

1. Tổng quan về Polyme

1. Kỹ thuật chế biến đồ hộp nước quả
2. Nguyên liệu chứa dầu và phương pháp bảo quản

2. Quy Trình Công Nghệ Sản Xuất

1. Cơ sở của quá trình thanh trùng đồ hộp thực phẩm
2. Kỹ thuật sản xuất chè
3. Kỹ thuật sản xuất cà phê
4. Kỹ thuật sản xuất dầu thực vật
5. Kỹ thuật sản xuất tinh dầu

Kỹ thuật chế biến đồ hộp nước quả
KỸ THUẬT CHẾ BIẾN ĐỒ HỘP NƯỚC QUẢ

Đặc điểm chung và phân loại đồ hộp nước quả

Những chất có giá trị dinh dưỡng cao nhất trong rau quả như đường, acid hữu cơ, vitamin... đều tập trung ở dịch quả. Nhờ có đầy đủ và cân đối các chất ấy nên nước quả có hương vị rất thơm ngon.

Đồ hộp nước quả chủ yếu dùng để uống, ngoài ra còn dùng để chế biến xirô quả, rượu mùi, nước giải khát có nạp khí, mứt đông...

Bảng 7.1. Thành phần dinh dưỡng của một số nước quả

Loại nước quả	Nước (%)	Prôtid(%)	Lypid(%)	Glucid(%)
Cam Quýt Mơ Mận Dứa Bưởi chùm	84,587,884,082,084,790,1	0,70,80,50,30,30,4	0000vết0,1	13,39,614,016,114,06

(Nguyễn Văn Tiếp. 2000)

Người ta phân loại đồ hộp nước quả như sau:

Căn cứ theo mức độ tự nhiên, người ta chia nước quả thành các loại:

- Nước quả tự nhiên: chế biến từ một loại quả, không pha thêm đường, tinh dầu, chất màu.

Nước quả tự nhiên dùng để uống trực tiếp hoặc để chế biến các loại nước ngọt, rượu mùi. Nước các loại quả quá chua khi uống phải pha thêm đường. Để tăng hương vị nước quả đôi khi người ta cho lên men rượu một phần hoặc toàn bộ đường có trong nước quả tự nhiên.

- Nước quả hỗn hợp: chế biến bằng cách trộn lẫn nhiều loại nước quả khác nhau, lượng nước quả pha thêm không quá 35% nước quả chính.
- Nước quả pha đường: để tăng vị ngon, một số nước quả như chanh, cam, quýt người ta thường pha thêm đường.
- Nước quả cô đặc: chế biến bằng cách cô đặc nước quả tự nhiên theo phương pháp đun nóng (bốc hơi) hay phương pháp lạnh đông (tách nước đá). Nước quả cô đặc có lợi là đỡ tốn bao bì, kho tàng, vận chuyển và ít bị vi sinh vật làm hỏng.

Căn cứ theo phương pháp bảo quản, người ta chia nước quả thành các loại:

- Nước quả thanh trùng: đóng vào bao bì kín, thanh trùng bằng cách đun nóng trước hoặc sau khi ghép kín.
- Nước quả bảo quản lạnh: bảo quản ở nhiệt độ 0 - 2oC.
- Nước quả nạp khí: nạp CO2 để ức chế sự hoạt động của vi sinh vật và tăng tính chất giải khát.
- Nước quả sunfit hóa: bảo quản bằng SO2, dùng làm bán phế phẩm.
- Nước quả rượu hoá: pha rượu để ức chế sự hoạt động của vi sinh vật rồi đựng trong bao bì đã thanh trùng.

Căn cứ theo độ trong của sản phẩm, người ta chia nước quả thành các loại:

- Nước quả không có thịt quả: là dịch bào được tách khỏi mô quả chủ yếu bằng cách ép sau đó đem lắng rồi lọc. Tùy theo mức độ trong cần thiết mà người ta lọc thô (nước quả đục) hay lọc kỹ (nước quả trong).
- Nước quả có thịt quả: là dịch bào lẫn với các mô được nghiền mịn và pha chế với nước đường.

Nước quả không thịt quả có hình thức hấp dẫn, ít bị biến đổi khi bảo quản hơn nước quả có thịt quả. Các loại quả chứa nhiều carotin như mơ, quýt hoặc có thịt quả nạc như chuối đu đủ chỉ nên chế biến nước quả ở dạng có thịt quả, vì carotin không tan trong nước và vì mô quả quá mềm không thể lấy riêng dịch quả bằng cách ép.

Yêu cầu về nguyên liệu

Người ta dùng nhiều chủng loại hoa quả khác nhau để chế biến nước quả. Nguyên liệu cần có đủ các chất đường, acid, tanin, chất thơm, chất màu và dịch quả, các nguyên liệu đó có hương vị thơm ngon, màu sắc đẹp. Các chỉ tiêu quan trọng nhất, đặc trưng cho sản phẩm chất dịch quả là khối lượng riêng, hàm lượng chất khô và độ acid.

Quả dùng để chế biến nước quả phải tươi tốt, không bầm dập, sâu thối, ở độ chín đúng mức. Nếu quả chưa đủ chín thì màng tế bào cứng, dịch bào ít, nên nhiều phế liệu, và do hàm lượng đường thấp, hàm lượng acid cao nên chua nhiều. Nhưng quả chín thì mô quả mềm và bở, khi ép thịt quả kết lại không cho dịch quả thoát ra, dịch quả có nhiều bọt và khó lắng, lọc.

Những quả có vết rám ở ngoài vỏ không ảnh hưởng đến hương vị của dịch quả, vẫn dùng được. Kích thước và hình dáng của quả cũng không ảnh hưởng lắm đến phẩm chất nước quả nên không hạn chế.

Nước quả không thịt quả

1. Sơ chế nguyên liệu trước khi ép: Để nâng cao hiệu suất ép nước quả, người ta sơ chế nguyên liệu theo các cách sau:

- Nghiền: trước khi ép, quả được xử lý cơ học (cắt, xé toí, nghiền thô). Hiệu quả nghiền đạt được khi phần lớn tế bào bị tác dụng, song vì kích thước tế bào rất nhỏ nên chỉ một số nhỏ tế bào bị phá. Ví dụ, khi nghiền quả thành miếng nhỏ 0,3 cm thì chỉ khoảng 15% lượng tế bào chung bị phá trực tiếp, do đó không nên nghiền quá to. Tuy vậy nếu nghiền quá nhỏ, thì khi ép nguyên liệu không tạo ra rãnh thoát nước quả, cũng làm giảm hiệu suất ép. Mức độ nghiền tùy thuộc từng loại quả.
- Đun nóng: dưới tác dụng của nhiệt độ cao, prôtít của chất nguyên sinh bị đông tụ và vì vậy độ thẩm thấu của tế bào tăng lên. Người ta thường đun nóng quả ở nhiệt độ 80-85°C, nếu thấp hơn thì quá trình đông tụ kéo dài, nếu cao quá thì có thể gây cho nước quả có vị khó chịu.
- Làm lạnh đông: Thực vật bị chết khi làm lạnh đông là vì ảnh hưởng chung của sự mất nước do tạo thành nước đá, của tác dụng độc do nồng độ acid và muối trong dịch bào tăng lên, của sức ép của tinh thể nước đá lên tế bào... Người ta sử dụng buồng lạnh thâm độ để xử lý quả ở nhiệt độ -18°C đến -30°C. Sau đó làm tan giá quả ở ngoài không khí hay ngâm trong nước lã.

Ngoài 3 phương pháp trên, người ta còn tăng hiệu suất ép bằng chế phẩm enzyme, bằng dòng điện cao tần...

2. Ép: Sơ chế nguyên liệu tức là làm cho dịch bào ra khỏi màng tế bào, vào khối nguyên liệu ép, còn việc tách dịch quả khỏi khối nguyên liệu ép là chức năng của quá trình ép.

3. Làm trong dịch quả: Dịch quả là dung dịch trong đó có đường, acid, muối, chất chát, chất màu và các chất khác của quả. Dịch quả không chỉ là dịch bào mà còn chứa các phần tử của mô quả. Kích thước và hàm lượng các phần tử này trong dịch quả tùy thuộc vào nguyên liệu, phương pháp sơ chế và kỹ thuật ép.

Dịch quả mới ép chứa các hạt lơ lửng có kích thước khác nhau: hạt thô có độ lớn trên 10-2 cm, hạt mịn 10-2 đến 5.10-5 cm, dung dịch keo có các hạt với kích thước 10-5 đến 10-7 cm. Muốn có nước quả trong suốt phải loại các hạt lơ lửng trông thấy bằng mắt thường, song do có hệ thống keo nên việc tách các hạt lơ lửng gặp

trở ngại. Vì vậy phải phá huỷ hệ thống keo mới có thể tách được hết các hạt lơ lửng và làm cho dịch quả trong. Tuy nhiên, phá huỷ hoàn toàn hệ keo là khó khăn, và không cần thiết vì các chất trong hệ keo cũng là cấu tử tạo ra hương vị nước quả, vì hạt keo còn lại với kích thước nhỏ thì mắt thường cũng không phát hiện được.

Có nhiều phương pháp làm trong dịch quả: lọc, lắng, ly tâm, xử lý bằng đất sét, bằng chế phẩm men, bằng cách hồ, bằng cách pha trộn, bằng cách đông tụ, đun nóng và làm nguội nhanh...

4. Ổn định độ trong của nước quả: Nước quả đã lọc trong suốt khi bảo quản có thể bị đục trở lại và có khi kết tủa. Nước quả bị đục là do những phần tử keo còn lại trong nước quả kết tụ với nhau. Vì sinh vật cũng có thể làm đục nước quả.

Hiện tượng đục do keo là vì có sự biến đổi của chất màu và tanin, protid và pectin. Nhân tố chính làm thay đổi hệ thống keo chính là quá trình oxy hoá những chất có trong nước quả. Nhưng muối khoáng và độ acid hoạt động có tác dụng giữ cho nước quả đỡ bị đục.

Nếu bảo quản nước quả ở nhiệt độ cao quá sẽ kích thích các quá trình oxy hoá và làm nước quả bị lắng cặn. Làm lạnh đông nước quả khi bảo quản cũng làm thay đổi hệ thống keo và làm nước quả bị đục.

Giữ cho nước quả hoàn toàn trong là một điều khó thực hiện. Tuy nhiên ta có thể áp dụng các biện pháp sau đây để chống đục.

Nước quả trước khi lọc nên đun nóng lên nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thanh trùng, nếu không, khi thanh trùng protit tiếp tục bị đông tụ và nước quả bị đục.

Hạn chế sự tiếp tục nước quả với oxy bằng cách bài khí nước quả, và khi ghép nắp cho hút chân không.

Bảo quản nước quả bằng khí trơ (khí carbonic) cũng ổn định được độ trong.

Thanh trùng nước quả với nhiệt độ cao và thời gian ngắn thì nước quả ít bị đục hơn với nhiệt độ thấp và thời gian dài.

Nên tránh bảo quản nước quả ở nhiệt độ gần 0°C làm cho không khí dễ hoà tan vào nước quả và nước quả mau đục.

5. Pha chế: Để tăng hương vị sản phẩm, người ta thường pha chế nước đường hoặc trộn lẫn một số loại nước quả với nhau. Ví dụ, trộn lẫn nước mơ (chứa nhiều caroten) với nước mận (nhiều vitamin B2) được sản phẩm giàu vitamin hơn.

Quá trình pha chế nên tiến hành trước khi lọc để loại bỏ những cặn kết tủa, hoặc trộn lẫn các loại nguyên liệu quả trước khi ép.

6. Bài khí: Để giữ hương vị, màu sắc và các vitamin, nước quả cần được bài khí, bằng nhiệt hoặc bằng cách hút chân không. Người ta chỉ bài khí đối với nước quả thanh trùng, vì nếu đun nóng nhiều quá thì nước quả bị biến màu và có vị nâu chín do xảy ra phản ứng melanoidin.

Thường thường nước quả được bài khí bằng cách hút chân không trong nhiều kiểu thiết bị khác nhau. Trên hình là sơ đồ làm việc của thiết bị bài khí APV.

Nguyên tắc làm việc của thiết bị như sau: nước quả từ thùng chứa được hút lên bình bài khí. Bình bài khí có vỏ thép không rỉ hình trụ, đáy hình nón, bên trong là một thùng hình trụ có đục lỗ. Nước quả đi vào phía trên của bình, được phun đều rồi chảy theo thành thùng xuống đáy và vào bơm. Trong bình độ chân không rất cao (700 - 730 mmHg) được tạo ra do vòi phun với áp suất làm việc là 8,82 - 9,80.105 N/m².

7. Đóng hộp: Nước quả thường đóng trong chai, lọ thủy tinh hoặc cũng có thể đóng trong hộp sắt sơn hay không sơn vecni. Nếu đựng trong bao bì nhỏ rồi thanh trùng thì có thể không cần nâng nhiệt nước quả trước

khi đóng hộp. Nếu đựng trong bao bì lớn mà không thanh trùng thì nhất thiết phải đun nóng nước quả trước khi đóng hộp.

8. Bảo quản nước quả: Có thể dùng các phương pháp sau đây để giữ cho nước quả khỏi bị hư hỏng.

- 1. Thanh trùng: Người ta thường thanh trùng nước quả đóng hộp trong hộp sắt hay trong chai thủy tinh ở nhiệt độ 80 - 100oC với thời gian từ 10 - 40 phút (với bao bì có dung tích dưới 1000 ml) đến 40 - 60 phút (với bao bì có dung tích trên 1000 ml) tùy mức độ nhiễm vi sinh vật của nước quả. Sau khi thanh trùng xong phải làm nguội nhanh.
- 2. Bảo quản bằng cách rót nóng: Nước quả có độ acid cao nên là môi trường hoạt động của nấm mốc và nấm men, mà nấm mốc và nấm men lại kém chịu nhiệt. Do đó có thể bảo quản nước quả bằng cách rót nóng.

Đun nóng nước quả lên 90 - 95oC trong 30 - 40s rồi rót ngay vào lọ thủy tinh lớn (10 lít trở lên) đã sát trùng và ghép nắp ngay. Nước quả với dung tích lớn nguội chậm, nên đủ để sát trùng. Nếu đóng nước quả trong bao bì nhỏ, phương pháp này không đảm bảo.

- 1. Bảo quản bằng CO2: Người ta nạp khí cacbonic với tỉ lệ 1,5% (theo khối lượng nước quả) để bảo quản nước quả dự trữ trong thùng chứa lớn. Độ hoà tan của CO2 trong nước quả phụ thuộc vào áp suất khí (trên mặt nước quả) và nhiệt độ của nước quả. Nhiệt độ càng thấp, áp suất càng lớn thì độ hoà tan của CO2 càng nhiều.

Để đảm bảo tỷ lệ CO2 là 1,5%, ứng với các nhiệt độ khác nhau cần có áp suất tương ứng như sau:

Bảng 7.2. Nhiệt độ và áp suất tương ứng để bão hòa CO2 đạt nồng độ 1,5%

Nhiệt độ oC	0	5	10	15	20
Áp suất CO2Tính bằng 105 N/m2Tính bằng atm	3,723,80	4,654,75	5,635,85	6,867,00	8,238,40

(Nguyễn Văn Tiếp. 2000)

Nếu bảo quản ở nhiệt độ 15 - 20oC, cần có áp suất cao, thì gặp khó khăn khi thực hiện. Mặt khác, nếu bảo quản ở nhiệt độ quá thấp thì nước quả bị đóng băng và tổn chi phí làm lạnh. Tốt nhất là bảo quản nước quả bằng CO2 ở 0 - 5oC.

- 1. Bảo quản bằng cách lọc thanh trùng: Có thể thanh trùng nước quả bằng cách lọc qua amiant ép và cellulose có lỗ đủ nhỏ để giữ lại vi sinh vật. Nước quả qua lọc cần đóng hộp ngay trong điều kiện vô trùng.
- 2. Bảo quản bằng hóa chất: Người ta còn bảo quản nước quả bán phế phẩm bằng rượu etylic, khí SO2, natri benzoat và acid sorbic.

Sau khi pha rượu với tỉ lệ 25 - 30% (so với thể tích nước quả) 15 - 25 ngày, đem gạn cặn. Lượng cặn còn lại trong nước quả không quá 0,1%.

Sunfit hoá nước quả bằng cách nạp khí SO2 hay cho hoá chất có chứa SO2 với hàm lượng hữu hiệu của SO2 là 0,1 - 0,15%. Trước khi sử dụng phải loại sunfit hoá nước quả bằng cách đun nóng.

Natri benzoat cho vào nước quả với tỉ lệ 0,1% (tính theo acid benzoic), còn acid sorbic chỉ cần ở tỉ lệ 0,05 - 0,1%.

Nước quả cô đặc

Nước quả cô đặc chế biến bằng cách cô đặc nước quả tự nhiên theo phương pháp đun nóng hay theo phương pháp lạnh đông. Thành phẩm có độ khô là 40 - 60%.

Trước khi cô đặc, cần lắng, lọc và loại trừ đến mức tối đa pectin có trong nước quả để sản phẩm khỏi bị đục và không bị đông đặc khi cô đặc.

Người ta thường cô đặc nước quả bằng hệ thống nồi cô chân không. Để giữ hương vị của nước quả, người ta lắp thêm thiết bị thu hồi chất thơm, rồi pha vào thành phẩm.

Nước quả đã cô đặc trước khi rót vào bao bì thủy tinh cần đun nóng lên 70 - 80°C. Nếu dùng bao bì dưới 1 lít thì thanh trùng ở 75°C rồi làm nguội bằng nước lạnh, nếu đựng trong bao bì lớn (từ 3 lít trở lên) không cần phải thanh trùng.

Cô đặc nước quả theo phương pháp lạnh đông dựa trên nguyên tắc: khi giảm nhiệt độ của dung dịch chưa bão hoà xuống dưới nhiệt độ đóng băng của nó thì dung môi (nước) sẽ đóng băng trước, còn chất hoà tan (đường, muối, acid) vẫn ở dung dịch. Tách tương rắn khỏi tương lỏng bằng cách chiết, lọc hay ly tâm (ly tâm vừa nhanh, vừa đỡ tổn thất nước quả) người ta thu được nước quả cô đặc. Nước quả thường được làm lạnh đông ở -10°C đến -12°C.

So với phương pháp bốc hơi thì phương pháp lạnh đông tuy tổn thất chất hoà tan nhiều hơn nhưng sản phẩm có chất lượng cao và giữ được dinh dưỡng nhiều hơn.

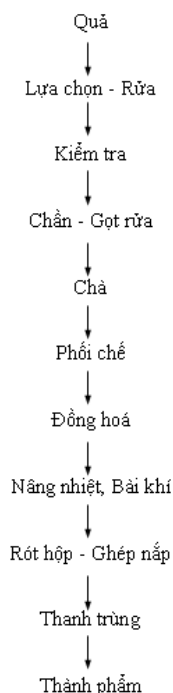
Để sản phẩm đạt nồng độ cao có thể kết hợp hai phương pháp lúc đầu cô đặc bằng chân không, sau đó làm lạnh đông tiếp tục cho đến độ khô cần thiết.

Từ nước quả cô đặc có thể chế biến thành bột quả. Pha nước đường đặc vào nước quả cô đặc rồi sấy bằng thiết bị sấy phun, ta được bột quả.

Nước quả có thịt quả

Một số quả như chuối, xoài, măng cầu, ổi... khó chế biến thành nước quả không thịt quả và cho sản phẩm có chất lượng kém về hương vị và giá trị dinh dưỡng; do đó người ta chế biến thành nước quả có thịt quả.

Quy trình chế biến nước quả có thịt quả thường tiến hành theo sơ đồ sau:



Hình 7.1. Quy trình chế biến nước quả có thịt quả

Trong quy trình trên, nhiều quá trình giống như trong quy trình chế biến nước quả không thịt quả. Do đó, ở phần này chỉ trình bày cách tiến hành một số quá trình riêng biệt của nước quả có thịt quả khác với nước quả không thịt quả.

1. Chà: Trong nước quả có thịt quả (nectar) ngoài dịch bào còn có mô quả nghiền nhỏ. Vì vậy khi lấy dịch quả để chế biến nectar người ta dùng máy chà (hoặc máy ép kiểu trục xoắn) mà không dùng máy ép thủy lực hay máy ép trục vít.

Với loại quả hạch như mơ, mận, đào... người ta dùng máy chà kiểu roi thép, với các loại quả mềm như chuối, đu đủ, ổi... người ta dùng máy chà kiểu cánh đập.

1. Phối chế: Khi chế biến nectar, người ta thường pha thêm đường, acid thực phẩm và nước vào dịch quả để sản phẩm đạt được yêu cầu về hương vị, màu sắc và độ đặc cần thiết.

Sản phẩm phải có hương thơm rõ rệt của nguyên liệu, vị ngọt chua thích hợp. Sản phẩm thường có độ khô 15 - 20% và có độ acid tương đương với độ acid của nguyên liệu (0,2 - 0,5%)

Trong quá trình chế biến, tanin trong quả thường bị oxy hoá tạo thành flobafen có màu đen. Để tránh hiện tượng này, người ta thường pha thêm chất chống oxy hoá mà thường dùng nhất là acid ascorbic (vitamin C). Vitamin C vừa có tác dụng ổn định màu sắc, vừa tăng giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm. Khi sử dụng vitamin C, người ta gọi là vitamin hoá sản phẩm.

Quả chứa ít vitamin C dễ bị biến màu hơn quả có nhiều vitamin C. Trong 100 ml nước quả nếu chứa khoảng 1 mg acid ascorbic thì nước quả đó có thể để ngoài không khí trong 30 phút mà không bị biến màu.

Lượng vitamin C cho vào khi phối chế cần đủ để ức chế các men xúc tác phản ứng biến màu và còn dư khoảng 100 mg/l nước quả. Nếu dư quá, sản phẩm có vị chua gắt và hắc.

Sản phẩm cần có độ đặc vừa phải, nếu loãng quá thì kém giá trị dinh dưỡng và kém hương vị, nếu đặc quá cũng không hấp dẫn.

Để sản phẩm có độ đặc vừa phải, người ta thêm nước đường với tỉ lệ Purê quả/nước đường = 1/0,5 - 1/2 tùy loại nguyên liệu.

1. Đồng hoá: để có độ đặc thích hợp, mịn và ít phân lớp, vón cục, người ta đồng hoá sản phẩm bằng thiết bị đồng hoá kiểu phun có áp suất (với áp suất làm việc là 1,47 - 1,98.10⁷ N/m² tức 150 – 200 at) hoặc bằng thiết bị ly tâm.

Quy trình chế biến một số đồ hộp nước quả

1. Nước dứa: Dứa thường được chế biến nước quả ở dạng không thịt quả, loại đục (lọc thô).

Các giống dứa đều có thể dùng để chế biến nước dứa được, song dứa hoa cho sản phẩm có chất lượng tốt (màu vàng đẹp, hương vị thơm ngon) và tiêu hao nguyên liệu ít nhất. Không dùng dứa quá chín (đã có mùi rượu) hoặc quả xanh, có thể dùng phối hợp các phế liệu đã loại ra khi cắt gọt trong sản xuất dứa nước đường, để chế biến nước dứa.

Trước khi ép, cần xé tươi dứa quả trên máy xé trục đỉnh để tăng hiệu suất ép. Hiệu suất ép thuỷ lực đạt 55 - 60% trong khi máy ép trục vít chỉ đạt 40 - 50%.

Để hương vị của sản phẩm được đồng đều và tăng lên, người ta pha thêm nước đường và acid citric để thành phẩm có độ khô 15 - 16% và độ acid 0,5 - 0,6%.

Sau khi phối chế, đem lọc thô nước dứa, rồi nâng nhiệt trên thiết bị truyền nhiệt kiểu bản mỏng hoặc kiểu ruột gà (chất tải nhiệt là nước sôi hay hơi nước) trong thời gian 20 - 30s để loại bỏ kết tủa. Nếu đóng trong hộp sắt số 13, số 14 thì thanh trùng theo công thức 10-20-10/100oC. Nếu đóng trong chai thuỷ tinh 0,65lít hay 0,75lít không cần phải thanh trùng, nhưng phải nâng nhiệt lên 100 - 105oC trước khi rót vào bao bì. Sau đó làm nguội nhanh bằng nước hay bằng không khí lạnh ở nhiệt độ 2 - 8oC.

Ở các nước, khi chế biến nước dứa người ta còn dùng máy ép trục xoắn rồi kết hợp với ly tâm cao tốc hoặc với máy đồng hoá để sản phẩm đồng nhất, được thanh trùng ở 80-82oC trong 20 - 30 phút hay 88oC hoặc rót nóng ở 88 - 90,5oC. Nước dứa còn dùng để chế biến nước quả hỗn hợp (pha chế với nước bưởi...) để rót vào đồ hộp dứa nước đường (loại thượng hạng) thay nước đường.

Để sản xuất 1 tấn đồ hộp nước dứa cần:

- dứa ta: 2,0 Tấn quả
- dứa hoa: 1,8 Tấn quả
- Nước cam, nước chanh: Nước cam, nước chanh được chế biến ở dạng nguyên chất, loại đục.

Người ta thường dùng cam chanh (tốt nhất là cam Xã Đoài) để chế biến nước cam vì giống cam này cho sản phẩm thơm ngon và ít đắng. Chỉ dùng cam vừa chín tới, thể hiện ở vỏ có màu vàng từ 2/3 diện tích quả trở lên, không dùng cam quá chín, sản phẩm dễ bị lên men và hương vị kém.

Các loại chanh, ruột trắng hay hồng, không khô sẵn có độ khô 5 - 6% và độ acid (acid citric) 4,5 - 5,0% đều dùng để chế biến nước chanh được. Có thể dùng chanh xanh hoặc mới chín (ương) nhưng không dùng chanh còn non vì nước ít và độ acid thấp.

Sau khi lựa chọn nguyên liệu để loại bỏ những quả không hợp qui cách (mà không cần phân loại theo kích thước) đem rửa sạch trên máy rửa hình trống hoặc bàn chải, rồi bóc sạch vỏ ngoài và cùi trắng. Ở lớp vỏ ngoài chứa nhiều tinh dầu, trong đó có lymonen, bị biến đổi thành tecpen dạng pinen dưới tác dụng của nhiệt, làm cho sản phẩm có mùi khó chịu. Ở lớp cùi trắng chứa nhiều naringin có vị đắng.

Để tăng hiệu suất ép, trước khi ép người ta xé nhỏ cam, chanh trên máy xé kiểu đĩa răng. Sau đó ép trên máy ép thuỷ lực, có áp suất ép khoảng 2,45.10⁷ N/m² (250 at). Nước ép ra đem lọc trên thiết bị lọc bản khung, hoặc lọc thô qua 10 - 12 lớp vải màn.

Quá trình nâng nhiệt, rót vào bao bì, ghép nắp cũng tiến hành giống như nước dứa.

Nước cam, nước chanh trong quá trình tồn trữ thì hương vị giảm sút rõ rệt. Để hạn chế tình trạng này, người ta dùng chai thủy tinh màu và bảo quản ở nhiệt độ 0 - 5°C.

Tiêu hao nguyên liệu đối với 1 tấn thành phẩm là:

- Cam chanh: 1,5 tấn
- Chanh: 2,2 tấn
- Nước chuối: Nước chuối chế biến ở dạng nước quả có thịt quả (nectar).

Nguyên liệu chuối tiêu vụ đông xuân cho sản phẩm tốt hơn vụ hè thu. Chuối phải chín hoàn toàn nhưng không bị nẫu, không bị lên men rượu, không cần phân loại theo kích thước và có thể sử dụng cả những khúc chuối thừa ở đây chuyển đổ hộp quả nước đường chuối loại ra.

Quá trình lựa chọn, rửa, bóc vỏ, tước xơ tiến hành giống như chế biến đồ hộp chuối nước đường.

Sau khi bóc vỏ, tước xơ người ta ngâm chuối vào nước để rửa bớt tinh bột và hoà tan tanin để sản phẩm ít bị biến màu hơn, sau đó đem chà trên máy chà có lỗ rây 1,0 - 1,5 mm.

Chuối qua chà (purê) được chứa ngay vào thùng có sẵn nước đường nồng độ 15% có pha thêm 0,1% acid citric và 0,05 - 0,1% acid ascorbic.

Tùy theo phẩm chất nguyên liệu và yêu cầu của sản phẩm mà tỉ lệ giữa purê chuối và nước đường 15% thay đổi khác nhau. Sau pha chế, nước chuối có độ khô 16 - 18%, độ acid (theo acid citric) 0,2 - 0,25%. Khi pha chế phải khuấy cho nước chuối thật đều.

Sau đó đem đồng hoá để sản phẩm đồng nhất, không bị phân lớp, áp suất làm việc là 11,76 - 14,7.106 N/m² (120 - 150 at).

Trong tế bào chuối có chứa nhiều không khí (8 - 16%) nên cần đui bột để sản phẩm giữ được hương, vị, màu sắc tự nhiên và đỡ bị vón cục hoặc phân lớp. Trong khi bài khí, người ta kết hợp với nâng nhiệt để tăng hiệu quả bài khí, đồng thời diệt men và sơ bộ diệt khuẩn. Có thể bài khí nước chuối trên thiết bị bài khí nhiệt hoặc trên thiết bị cô đặc chân không hai vỏ (thời gian 3 - 6 phút, nhiệt độ sau khi nâng nhiệt đạt 80 - 90°C).

Nước chuối bài khí và nâng nhiệt xong phải đóng hộp và ghép nắp ngay. Đóng hộp số 8 sơn vecni, ghép nắp với độ chân không 300mmHg, thanh trùng theo công thức 10-25-10/100°C.

Một tấn thành phẩm cần 1500 kg chuối tiêu quả.

Nguyên liệu chứa dầu và phương pháp bảo quản

Phần này trình bày tầm quan trọng của dầu thực vật

Tầm quan trọng của dầu thực vật:

Công nghiệp sản xuất dầu thực vật rất quan trọng, sản lượng về dầu thực vật nói riêng và chất béo nói chung trên thế giới không ngừng tăng lên. Trong vòng 30 năm (1960 đến 1989) sản lượng này đã tăng lên 2,7 lần và đạt khoảng 77 triệu tấn (1989). Trong số này, có đến 74 % được sản xuất từ những hạt có dầu và những trái có dầu (đậu nành, olive, lạc...). Tây Âu và Mỹ là hai khu vực có sản lượng dầu béo lớn nhất thế giới.

Chất béo là thành phần rất quan trọng trong cơ thể người, về mặt y học, nếu cơ thể thiếu chất béo thì nó sẽ sử dụng chất béo có trong các mô dự trữ làm cho cơ thể sút cân, gây yếu. Dầu thực vật là một loại thức ăn cung cấp năng lượng lớn gấp hai lần so với glucit, nó có thể sử dụng ở dạng nguyên chất hay chế biến. Ngoài ra, dầu thực vật còn được ứng dụng trong các ngành công nghiệp như công nghiệp xà phòng, sơn, vecni, sản xuất glyxêrin... Ngoài ra, khô, bã dầu thải ra trong công nghiệp sản xuất dầu thực vật có thể sử dụng để làm nước chấm, thức ăn gia súc, phân bón.

Đặc tính và phân loại nguyên liệu:

Trong công nghiệp, nguyên liệu dầu thực vật là những loại thực vật mà ở một phần nào đó của nó có tích tụ một lượng dầu lớn đủ để khai thác được ở qui mô công nghiệp với hiệu quả kinh tế cao (lạc, dừa, đậu nành...). Theo phạm vi sử dụng và thời vụ thu hoạch, người ta phân loại nguyên liệu dầu thực vật thành:

- Nguyên liệu theo thời vụ thu hoạch: cây lâu năm (dừa, trâu..), cây hàng năm (lạc, vừng..).
- Nguyên liệu theo giá trị sử dụng: Nguyên liệu dầu thực phẩm (lạc, dừa, đậu nành, nguyên liệu dầu công nghiệp (trấu, thầu dầu...).

- Nguyên liệu theo thành phần axit béo có chứa trong dầu: nguyên liệu có chứa các axit béo không no như oleic, linolenic, linolic (có trong dầu cám, dầu đậu nành), nguyên liệu có chứa các axit béo no như panmitic, lauric (dừa). Ở nhiệt độ thường, dầu thực vật có chứa nhiều axit béo không no thì ở thể lỏng và ngược lại.

- Phân loại theo tính chất của dầu: dựa vào chỉ số iod của dầu, người ta phân loại ra thành dầu khô (dầu trẩu, dầu vỏ hạt điều) có chỉ số iod (I.I) 130 – 246, đây là loại dầu mà khi quét lên một bề mặt thì sau một thời gian sẽ tạo màng; dầu bán khô, có I.I trung bình, khoảng 85 – 130, qua chế biến có thể thành dầu khô hay không khô; dầu không khô, có I.I bé (< 85) dùng làm thực phẩm.

Chỉ số iod (I.I) nói lên số nối đôi của axit béo có trong công thức phân tử của chất béo. Số nối đôi nhiều, chỉ số iod sẽ lớn và ngược lại.

(I.I là lượng gam iod kết hợp với 100 g chất béo hoặc axit béo nghiên cứu)

Quá trình tạo thành dầu (triglyxêrit) trong nguyên liệu chứa dầu:

Những đặc tính về cấu trúc giải phẫu của và hạt dầu quyết định tính chất cơ lý của quả và hạt do đó nó có ảnh hưởng rất lớn đến công nghệ chế biến. Nếu các mô vỏ và hạt có cấu trúc chắc chắn, cần phải phá vỡ trước khi ép hoặc trích ly nhằm tách được dầu triệt để.

Quá trình tạo thành dầu xảy ra khi hạt chín, các hợp chất vô cơ và hữu cơ trong thiên nhiên được chuyển vào hạt từ các phần xanh của cây qua hiện tượng quang hợp của lá hay là chuyển qua rễ và biến thành các chất dự trữ của hạt. Các chất dự trữ này chủ yếu là tinh bột. Khi hạt chín hàm lượng tinh bột giảm dần và hàm lượng dầu tăng. Ở giai đoạn đầu khi hạt chín thì dầu chủ yếu của hạt là các axit béo tự do. Sau đó, axit béo tự do giảm dần và hàm lượng triglyxêrit tăng lên. Quá trình này xảy ra theo ba giai đoạn:

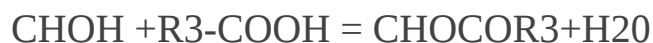
- glyxêrin kết hợp với một axit béo tạo monoglyxêrit



- monoglyxêrit kết hợp với một axit béo nữa tạo ra diglyxêrit



- cuối cùng diglyxêrit kết hợp với một axit béo nữa tạo thành triglyxêrit:



Nếu glyxêrin kết hợp với ba phân tử axit béo cùng loại, ta có triglyxêrit đồng thể:



Nếu glyxêrin kết hợp với các phân tử axit béo không cùng loại, ta có triglyxêrit đối xứng hoặc không đối xứng:



CHOCOR2 CHOCOR3

CH2OCOR1 CH2OCOR1

Đối xứng Không đối xứng

Khi tiến hành sản xuất mà nguyên liệu còn non, bị bệnh thì hàm lượng triglyxêrit thấp, chất lượng dầu thu được kém. Hơn nữa, nếu bảo quản nguyên liệu chứa dầu không tốt, lúc đó sẽ xảy ra quá trình ngược lại, triglyxêrit bị thủy phân, sản phẩm cuối cùng là glyxêrin và axit béo.

Thành phần hóa học của hạt dầu:

Chất béo:

a. Lipit: là thành phần quan trọng và chủ yếu của nguyên liệu dầu, quyết định giá trị sử dụng trong công nghiệp của nguyên liệu dầu. Đó là những chất hòa tan tốt trong dung môi không cực và chiếm hàm lượng từ 1/4 đến 3/4 khối lượng nguyên liệu. Trong nguyên liệu dầu, lipit thường kết hợp với một số chất khác như protit, glucit để tạo thành những hợp chất khác nhau và những hợp chất này rất bền vững. Một số lớn lipit thuộc dạng này bị phá vỡ khi nghiền, sau đó có thể tách ra ở dạng tự do. Thành phần chủ yếu của lipit là triglyxêrit, chiếm 95 – 98 % trong nguyên liệu dầu. Các axit béo của triglyxêrit thường là mạch thẳng, no hoặc không no, nghĩa là các axit béo này có thể chứa 1,2,3 nối đôi và có số lượng nguyên tử cacbon từ 16 – 22. Thông thường là số cacbon từ 16 – 18. Ví dụ axit oleic (C18:1), axit panmitic (C16:0)... Những dầu thực vật chứa nhiều axit béo không no dễ được cơ thể hấp thụ nhưng dễ bị oxy hóa nên dễ bị ôi khét và dễ bị polyme hóa (trùng hợp). Tính chất của dầu do thành phần các axit béo và vị trí của chúng trong phân tử triglyxêrit quyết định, bởi vì thành phần cấu tạo thứ hai trong phân tử triglyxêrit là glyxêrin đều như nhau trong tất cả các loại dầu. Triglyxêrit dạng hóa học tinh khiết không có màu, không mùi, không vị. Màu sắc, mùi vị khác nhau của dầu thực vật phụ thuộc vào tính ổn định của các chất kèm theo thoát ra từ nguyên liệu dầu cùng với triglyxêrit. Dầu thực vật đa số gồm các phân tử triglyxêrit có khối lượng phân tử lớn nên không bay hơi ngay cả trong

điều kiện chân không cao. Dưới tác động của các enzym thủy phân, khi có nước và nhiệt, triglyxêrit dễ bị phân cắt ở các mối liên kết ester và bị thủy phân tạo thành các axit béo tự do, do đó các axit này bao giờ cũng có mặt trong dầu thực vật.

b. Photpholipit: là một lipit phức tạp, trong thành phần cấu tạo của nó có photpho và nitơ, thường chiếm 0,25 – 2 % so với tổng lượng dầu có trong nguyên liệu. Công thức của photpholipit là:



OH OXX: nhóm thế

Nếu X là hidro thì photpholipit là axit photphatit. Axit photphatit có trong nguyên liệu chứa dầu ở dạng muối kim loại. Tùy thuộc vào việc tác động của các giai đoạn công nghệ lên quá trình chế biến mà hàm lượng photpholipit có mặt trong dầu thay đổi trong phạm vi tương đối lớn. Ta có bảng sau:

PHƯƠNG PHÁP SX	DẦU ĐẬU NÀNH(% so với khối lượng dầu)	DẦU HƯỚNG DƯƠNG (% so với khối lượng dầu)
Ép sơ bộ	1,1 – 2,1	0,2 – 0,8
Ép kiệt	2,7 – 3,4	0,6 – 1,2
Trích ly	3,0 – 4,5	0,8 – 1,4

bằng dung môi hữu cơ		
-------------------------	--	--

Photpholipit có khả năng dinh dưỡng cao, nhưng lại có hoạt động hóa học lớn nên rất dễ dàng bị oxy hóa làm hỏng sản phẩm, do đó, trong quá trình chế biến người ta tìm cách loại photpholipit ra khỏi dầu bằng cách xử lý với một lượng nhỏ nước (thủy hóa). Khi kết hợp với nước, photpholipit mất khả năng hòa tan trong dầu nên kết tủa thành cặn. Tuy nhiên, tách photpholipit bằng phương pháp thủy hóa là biện pháp không hoàn chỉnh. Thường trong dầu đã thủy hóa còn đến 0,2 – 0,4% photpholipit và chúng được gọi là những photpholipit không thủy hóa, ví dụ như axit photphatit. Khi chế biến nguyên liệu chứa dầu, photpholipit sẽ kết hợp với glucit tạo thành những sản phẩm có màu sẫm.

c. Sáp: là một lipit đơn giản, nó là ester của các axit béo mạch cacbon dài, (số nguyên tử cacbon từ 24 – 26) và rượu một hay hai chức. Công thức cấu tạo của sáp như sau:



R₁: gốc rượu R₂: gốc axit béo

Sáp có trong hạt và quả của hầu hết các loại nguyên liệu thực vật chứa dầu, sáp làm nhiệm vụ bảo vệ quả và hạt chống lại tác động xấu của môi trường bên ngoài. Trong quá trình sản xuất, nếu có sáp trong dầu thì dầu thường bị đục do những hạt tinh thể sáp rất nhỏ tạo thành "màng" các hạt lơ lửng, khó tách ra. Ở nhiệt độ thấp sáp sẽ đông đặc. Do đó để tách sáp cần phải hạ nhiệt độ của dầu.

Những chất không béo, không xà phòng hóa:

Những chất này là nhóm các hợp chất hữu cơ có cấu tạo khác nhau, hòa tan tốt trong dầu và trong các loại dung môi của dầu. Khi sản xuất dầu, các chất này sẽ tách ra theo dầu làm cho dầu có màu sắc mùi vị riêng. Hàm lượng chất không béo, không xà phòng hóa trong các loại dầu dao

động trong phạm vi lớn từ 0,4 – 2,9 % tùy thuộc vào đặc điểm của từng giống hạt, vào điều kiện sinh trưởng của thực vật và vào phương pháp tách dầu. Những tác động công nghệ mạnh khi tách dầu sẽ làm cho lượng các chất không béo, không xà phòng hóa sẽ chuyển vào dầu nhiều lên. Những chất này có thể là carotin (có màu vàng tươi đến đỏ sẫm, gồm α , β , carotin), clorofin (có màu xanh), các chất gây mùi như tecpen, hidrocarbua. Ngoài ra, trong dầu còn có các rượu đa vòng không no như sterol, tocopherol. Cholesterol là một sterol, có mặt trong chất béo là một trong những nguyên nhân gây ra bệnh tim mạch.

Những hợp chất có chứa nitơ:

Các hợp chất này thường hàm lượng từ 1/5 đến 1/4 khối lượng nguyên liệu, trên 90 % hợp chất có chứa nitơ là protein. Ở một số nguyên liệu chứa dầu, hàm lượng protein rất cao (ví dụ đậu nành, protein chiếm 1/3 – 1/2 khối lượng hạt), do đó trong quá trình sản xuất, bã dầu được sử dụng để làm thức ăn cho người (nước chấm) hoặc làm thức ăn gia súc. Các protein đều háo nước, do đó trong những điều kiện phối hợp về nhiệt độ và độ ẩm nhất định, các protein sẽ trương nở tạo điều kiện cho dầu thoát ra dễ dàng. Nhờ biết được những tính chất này, người sản xuất có thể chọn những chế độ về nhiệt, ẩm thích hợp cho từng loại nguyên liệu nhằm đạt được hiệu suất thu hồi dầu lớn nhất.

Các glucit và dẫn xuất của nó:

Glucit là sản phẩm ban đầu của quá trình quang hợp và được dùng làm "nguyên liệu" để xây dựng tất cả các hợp chất có trong hạt chứa dầu. Trong nguyên liệu chứa dầu, glucit tự nhiên chủ yếu là xenlulo và hemixenlulo. Lượng xenlulo chủ yếu tập trung ở vỏ. Những loại nguyên liệu chứa dầu khác nhau sẽ có hàm lượng xenlulo và hemixenlulo khác nhau, thường dao động trong khoảng 6 – 46 %.

Nguyên tố khoáng (chất tro)

Là những nguyên tố còn lại trong tro sau khi đốt cháy nguyên liệu chứa dầu với không khí, hàm lượng nguyên tố khoáng có trong các nguyên liệu chứa dầu nhiều hơn từ 1,8 – 2,2 lần so với lượng nguyên tố khoáng có trong các loại thực vật khác. Thường các nguyên tố khoáng trong các nguyên liệu chứa dầu là oxit của photpho, kali, ma-giê, ba oxit này chiếm 90 % tổng lượng tro. Nguyên tố khoáng đóng vai trò quan trọng trong các hoạt động sống của hạt (có trong thành phần của các enzym, tham gia vào việc vận chuyển năng lượng của cơ thể sống). Ngoài ra, còn có một số nguyên tố phóng xạ như uran, radii...hàm lượng tùy thuộc vào vùng đất canh tác.

Một số nguyên liệu chứa dầu:

Lạc:

Được cấu tạo gồm ba phần:

- Vỏ ngoài: là lớp vỏ mỏng, nhám, khi khô dễ vỡ theo chiều dọc, thành phần chủ yếu là xenlulo 68 %, chứa dầu rất ít 1%, tinh bột 12%, tro 4%...lượng vỏ ngoài chiếm 24 – 35% khối lượng toàn củ lạc.

- Vỏ lụa: màu vàng hay hồng, chủ yếu chứa hemixenlulo, chiếm 3 – 4% khối lượng hạt.

- Nhân: tròn hay bầu dục, màu trắng, thành phần hóa học (theo % chất khô) như sau:

LIPIT	PROTEIN	XENLULO	TRO

40 60	20 37	1 5	2 5
-------	-------	-----	-----

Trong dầu lạc, thành phần axit béo không no chủ yếu là oleic (C18:1) 50 63 %, linolic (C18:2) 13 33 %, và một ít axit béo no như panmitic (C16:0) 6 11 %, vì thế dầu lạc ở thể lỏng ở nhiệt độ thường. Dầu lạc thường được khai thác từ nhân lạc bằng phương pháp ép hoặc ép kết hợp với trích ly. Thường trung bình 100 kg lạc (cả vỏ) cho 70 kg nhân và 30 kg vỏ . Nếu dùng phương pháp ép kết hợp với trích ly, ta thu được 34 kg dầu lạc và 36 kg khô lạc.

Protein trong khô dầu lạc gồm các axit amin không thay thế như acginin, lizin, histidin, triptophan, ngoài ra trong nhân lạc còn có các vitamin như B1, B2, PP..

Tỉ trọng của dầu lạc 0,910 0,929, chỉ số xà phòng 185 194, I.I 82 92, nhiệt độ đông đặc -2,5 30C. Dầu lạc dùng trong sản xuất đồ hộp, bơ nhân tạo...

Đậu nành:

Thuộc họ đậu, là một loại cây hàng năm, hạt đậu nành gồm:

- Vỏ ngoài: chiếm 50 % khối lượng hạt, khối lượng 1000 hạt dao động từ 90 200 g, dung trọng khoảng 600 780 kg/m³. Thành phần của hạt đồ tương như sau:

THÀNH PHẦN	LIPIT (%)	PROTEIN (%)	XENLULO (%)	TRO (%)
Tử điệp	20,0	41,0	15,0	4,3

Phôi	10,0	39,0	17,0	4,0
Vỏ	0,6	7,0	21,0	3,8

Trong dầu dừa tương có các axit béo như axit linolic (C18:2) 51 – 57 %, oleic (C18:1) 23 – 29 %, linolenic (C18:3) 3 – 6 %, panmitic (C16:0) 3 – 6 %, stearit (C18:0) 5 – 7 %. Tỷ trọng của dầu dừa nành là 0,922 – 0,934, chỉ số xà phòng 198 – 193, I.I 120 – 141, nhiệt độ nóng chảy -15 – 180C. Dầu dừa nành chủ yếu dùng làm thực phẩm, trong dầu dừa nành có nhiều photpholipit mà chủ yếu là lxxitin có nhiều giá trị dinh dưỡng, do đó, thành phần này sẽ được tách ra trong quá trình tinh chế dầu để dùng trong sản xuất kẹo bánh và bánh mì để làm tăng giá trị dinh dưỡng của những sản phẩm đó.

Dừa:

Thuộc họ cọ, được trồng nhiều ở vùng nhiệt đới, phần và sợi bên ngoài chiếm 57 %, sọ chiếm 12 %, cùi 18 %, nước 13 %, thành phần hóa học của cùi dừa như sau:

THÀNH PHẦN	CÙI TƯƠI (%)	CÙI KHÔ (%)
Nước	45	2 – 4
Dầu	36	65 – 72
Protein thô	6	7 – 9
Xenlulo	2	6

Tro	1	2 4
-----	---	-----

Dầu dừa có thành phần các axit béo chủ yếu là các axit béo no, gồm axit lauric (C12:0) 44 – 52 %, axit myristic (C14:0) 13 – 19 %, axit palmitic (C16:0) 7 – 10%, các axit béo không no rất ít nên ở nhiệt độ thường, dầu dừa ở thể rắn. Tỷ trọng của dầu dừa 0,925 – 0,926, chỉ số xà phòng 251 – 264, I.V 7 – 10.

Để khai thác dầu dừa, sau khi bổ quả dừa, người ta đem phơi nắng rồi dùng tay tách lấy cùi dừa, sau đó sấy khô, bảo quản và đưa vào sản xuất. Dầu dừa dùng để sản xuất bơ nhân tạo và dùng làm xà phòng.

Cám gạo:

Cám gạo là phụ phẩm của công nghiệp xay xát, trong cám còn lẫn trấu, tấm vụn, muốn dùng cám để tách dầu cần phải tách riêng các chất ấy ra, tùy theo từng loại gạo mà hàm lượng dầu trong cám có thể khác nhau, dao động từ 20 – 23 %. Hàm lượng enzym lipaza trong cám gạo khá cao nên cám rất dễ bị hư hỏng, vì vậy sau khi xay xát, muốn cám bảo quản được lâu thì phải tiêu diệt enzym lipaza hoặc phải đưa đi ép dầu ngay. Nhiệt độ diệt enzym 100 – 105°C/10 phút. Trong cám có nhiều B1 nên dầu cám được dùng trong y học (chữa bệnh tê phù). Thành phần axit béo trong dầu cám gồm axit oleic 40 – 50%, linolic 26 – 42 %, palmitic 13 – 18 %. Do trong cám có nhiều enzym lipaza nên trong dầu cám cũng sẽ tồn tại một lượng đáng kể enzym này, vì thế dầu cám rất khó bảo quản. Tỷ trọng của dầu cám là 0,916 – 0,929, chỉ số xà phòng 180 – 198.

Đào lộn hột (điều):

Là loại cây thân gỗ, trong hạt đào có hai loại dầu khác nhau:

- Dầu vỏ: hàm lượng dầu trong vỏ khoảng 37 – 61 %, thành phần chủ yếu là epoxy, được sử dụng trong công nghiệp sản xuất sơn, vecni.

-Dầu ở nhân: hàm lượng dầu trong nhân khoảng 47%, axit béo chủ yếu là axit oleic 74%, dầu nhân hạt điều được sử dụng làm thực phẩm.

Bảo quản nguyên liệu chứa dầu:

Giai đoạn chuẩn bị và thu nhận các loại nguyên liệu chứa dầu từ các cơ sở sản xuất nông nghiệp cho tới khi tiếp quản ở nhà máy chế biến dầu thường mất một thời gian khá dài, khoảng 2 đến 3 tháng, do đó vấn đề bảo quản một khối lượng lớn nguyên liệu chứa dầu cho đến lúc chế biến để không gây tổn thất và giảm chất lượng là một công việc rất phức tạp và khó khăn.

Nguyên liệu chứa dầu đem bảo quản thường vẫn còn khả năng sống. Bởi vậy, trong thời gian bảo quản nguyên liệu vẫn còn hô hấp, năng lượng nguyên liệu dùng để hô hấp sẽ làm tiêu hao các chất dự trữ có trong nguyên liệu. Mức độ tiêu hao này phụ thuộc vào cường độ hô hấp. Do sự hô hấp của nguyên liệu, lượng dầu có trong nguyên liệu giảm, hàm lượng các axit béo tự do và các sản phẩm oxy hóa tăng lên, chất lượng nguyên liệu trước khi đưa vào chế biến sẽ giảm nếu không có chế độ bảo quản thích hợp.

Các quá trình xảy ra trong bảo quản nguyên liệu chứa dầu:

- a. Quá trình phân hủy do men: thường do các men có sẵn trong nguyên liệu vì thế nên bảo quản nguyên liệu ở nhiệt độ và độ ẩm thấp.
- b. Quá trình phân hủy do hô hấp: Do hoạt động sống của nguyên liệu, biểu thị bằng cường độ hô hấp tiêu hao chất dự trữ của nguyên liệu và sinh ra những chất mới không có lợi cho chất lượng của nguyên liệu cũng như thành phẩm.
- c. Do các yếu tố khác: do vi sinh vật, côn trùng xâm nhập vào nguyên liệu trong thu hái, vận chuyển và bảo quản làm hư hỏng nguyên liệu.

Gia công nguyên liệu trước khi bảo quản:

Để thực hiện nhiệm vụ cơ bản là bảo tồn các chất có giá trị của nguyên liệu, có thể áp dụng nhiều công đoạn khác nhau nhằm phòng ngừa sự phát sinh hoặc hạn chế các quá trình phá hủy nguyên liệu.

Như các quá trình làm hỏng nguyên liệu chứa dầu đã trình bày ở trên, muốn hạn chế hoặc giảm cường độ phá hủy nguyên liệu chứa dầu, ta phải tiến hành gia công nguyên liệu trước khi bảo quản, các nhiệm vụ chủ yếu của công đoạn này là:

- Giảm độ ẩm của nguyên liệu,
- Giảm nhiệt độ của nguyên liệu,
- Tiêu diệt và loại trừ các vi sinh vật,
- Để phòng sự phát sinh côn trùng và VSV.

Như vậy các công đoạn này gồm:

a. Làm sạch nguyên liệu chứa dầu: làm sạch nhằm mục đích loại bỏ tạp chất, vì tạp chất thường có độ ẩm cao hơn độ ẩm của nguyên liệu và tạp chất thường chứa nhiều VSV và côn trùng. Để làm sạch nguyên liệu, người ta thường dùng phương pháp sàng nên đã làm cho nhiệt độ của khối nguyên liệu giảm do khối nguyên liệu tiếp xúc với không khí trên một phạm vi tương đối lớn.

b. Sấy nguyên liệu chứa dầu: Mục đích của việc sấy là làm giảm độ ẩm của nguyên liệu để nguyên liệu đạt đến một ẩm thấp hơn độ ẩm tới hạn khoảng từ 1 – 2,5 %. Độ ẩm tới hạn là độ ẩm ở thời điểm có nước tự do xuất hiện. Giá trị của độ ẩm tới hạn thường phụ thuộc vào thành phần hóa học của nguyên liệu chứa dầu. Nếu trong nguyên liệu có nhiều dầu, có nghĩa là không có khả năng chứa nhiều nước thì độ ẩm tới hạn sẽ nhỏ. Ta có công thức tính độ ẩm tới hạn của nguyên liệu chứa dầu như sau:

$$Ath = 14,5(100-Dh)/100$$

Ath: độ ẩm tới hạn

Dh : hàm lượng dầu của nguyên liệu ở độ ẩm bằng 0

Như vậy, đối với những loại nguyên liệu có chứa càng nhiều dầu thì độ ẩm bảo quản phải càng thấp.

Ngoài ra sầy còn làm nhiệm vụ tiêu diệt VSV, côn trùng, hạn chế sự hoạt động của các men, rút ngắn quá trình chín tới của nguyên liệu sau khi thu hoạch. Sau khi sầy cần làm nguội bằng cách thông gió hoặc đảo trộn khối nguyên liệu.

Sau khi sầy và làm nguội xong, nguyên liệu được bảo quản trong kho hoặc trong xilô, kho và xilô chứa phải đảm bảo cách nhiệt, cách ẩm tốt và tránh được sự xâm nhập của VSV và côn trùng, có những nơi người ta tiến hành phun hóa chất (dicloetan, tetracloruacacbon, sunfuacacbon...) để bảo quản nguyên liệu chứa dầu, tuy nhiên, nếu bảo quản có phun hóa chất thì sau 2 đến 3 tháng cần phải thông gió cho khối nguyên liệu.

Cơ sở của quá trình thanh trùng đồ hộp thực phẩm

Trong sản xuất đồ hộp thực phẩm, thanh trùng là một quá trình quan trọng, có tác dụng quyết định tới khả năng bảo quản và chất lượng của thực phẩm. Đây là biện pháp cất giữ thực phẩm theo nguyên lý tiêu diệt mầm mống gây hư hỏng thực phẩm (nguyên tắc đình chỉ sự sống) bằng nhiều phương pháp khác nhau: dùng dòng điện cao tần, tia ion hóa, siêu âm, lọc thanh trùng và tác dụng của nhiệt độ.

CÁC HỆ VI SINH VẬT TRONG ĐỒ HỘP

Các hệ vi sinh vật tồn tại trong đồ hộp nguy hiểm nhất là các loại vi khuẩn, sau đó mới đến nấm men và nấm mốc.

Vi khuẩn

Các loại vi khuẩn phổ biến nhất thường thấy trong đồ hộp.

a. Loại hiếu khí

+ *Bacillus mesentericus* : có nha bào, không độc, ở trong nước và trên bề mặt rau. Nha bào bị phá hủy ở 1100C trong 1 giờ. Loại này có trong tất cả các loại đồ hộp, phát triển nhanh ở nhiệt độ quanh 370C.

+ *Bacillus subtilis* : có nha bào không gây bệnh. Nha bào chịu 1000C trong 1 giờ, 1150C trong 6 phút. Loại này có trong đồ hộp cá, rau, thịt. Không gây mùi vị lạ, phát triển rất mạnh ở 25 - 350C.

b. Loại kỵ khí

+ *Clostridium sporogenes*: cố định ở trạng thái tự nhiên của mọi môi trường. Nó phân hủy protid thành muối của NH₃, rồi thải NH₃., sản sinh ra H₂S, H₂ và CO₂. Nha bào của nó chịu đựng được trong nước sôi trên 1 giờ. *Clostridium sporogenes* có độc tố, song bị phá hủy nếu đun sôi lâu. Loại này có trong mọi đồ hộp, phát triển rất mạnh ở 27 - 580C. Nhiệt độ tối thích là 370C.

+ *Clostridium putrificum*: là loại vi khuẩn đường ruột, có nha bào, không gây bệnh. Các loại nguyên liệu thực vật đề kháng mạnh với *Clostridium putrificum* vì có phitonxit. Loại này có trong mọi đồ hộp, nhiệt độ tối thích là 370C.

c. Loại vừa hiếu khí vừa kỵ khí

+ *Bacillus thermophilus*: có trong đất, phân gia súc, không gây bệnh, có nha bào. Tuy có rất ít trong đồ hộp nhưng khó loại trừ. Nhiệt độ tối thích là 60 - 70oC.

+ *Staphylococcus pyrogenes aureus* : có trong bụi và nước, không có nha bào. Thỉnh thoảng gây bệnh vì sinh ra độc tố, dễ bị phá hủy ở 60 - 70oC. Phát triển nhanh ở nhiệt độ thường.

d. Loại gây bệnh, gây ra ngộ độc do nội độc tố

+ *Bacillus botulinus* : còn có tên là *Clostridium botulinum*. Triệu chứng gây bại liệt rất đặc trưng : làm đục sự điều tiết của mắt, rồi làm liệt các cơ điều khiển bởi thần kinh sọ, sau đó toàn thân bị liệt. Người bị ngộ độc sau 4 - 8 ngày thì chết. Loại này chỉ bị nhiễm khi không tuân theo nguyên tắc vệ sinh và thanh trùng tối thiểu.

Nha bào có khả năng đề kháng mạnh: ở 100oC là 330 phút, 115oC là 10 phút, 120oC là 4 phút. Độc tố bị phá hủy hoàn toàn khi đun nóng 80oC trong 30 phút.

+ *Salmonella*: thuộc nhóm vi khuẩn gây bệnh, hiếu khí, ưa ẩm, không có nha bào nhưng có độc tố.

2. Nấm men, nấm mốc

+ Nấm men: chủ yếu là *Saccharomyces ellipsoides*, hiện diện rộng khắp trong thiên nhiên. Nấm men thường thấy trong đồ hộp có chứa đường. Bào tử của nấm men không có khả năng chịu đựng được nhiệt độ cao, chúng có thể chết nhanh ở nhiệt độ 60oC.

+ Nấm mốc : ít thấy trong đồ hộp.

Nói chung men, mốc dễ bị tiêu diệt ở nhiệt độ thấp và dễ loại trừ bằng cách thực hiện vệ sinh công nghiệp tốt.

PHƯƠNG PHÁP THANH TRÙNG VẬT LÝ

Thanh trùng bằng tia ion hóa

Nguyên lý

Tác dụng diệt trùng của các tia ion hóa là thay đổi cấu trúc của một số phân tử protein của tế bào vi sinh vật và làm ion hóa dung môi.

Hiệu quả thanh trùng của tia ion hóa phụ thuộc vào thời gian xử lý, chiều dày của thực phẩm và lượng vi sinh vật nhiễm vào thực phẩm.

Các tia ion hóa

Căn cứ vào tần số dao động điện từ, người ta chia tia sáng làm các loại :

Bảng 4.1. Tần số dao động điện từ của các tia ion hóa

Tia	Tần số dao động điện từ (Hz)
Tia hồng ngoại Tia sáng nhìn thấy Tia tử ngoại Tia X Tia Röntgen cứng, tia	10 ¹² - 10 ¹⁴ 10 ¹⁵ 10 ¹⁶ - 10 ¹⁷ 10 ¹⁸ - 10 ²⁰ 10 ²¹ - 10 ²²

(Nguyễn Văn Tiếp. 2000)

Các tia có tần số dao động cao thì có lực đâm xuyên cao. Tia X, tia là các tia ion hóa đều có tác dụng diệt trùng. Liều lượng sử dụng tùy thuộc vào bản chất từng loại vi sinh vật.

Chiều dày tối đa của thực phẩm đem chiếu tia X và tia âm cực là 127mm (nếu chiếu cả 2 mặt).

Tia hồng ngoại và tia tử ngoại là các tia bức xạ. Tác dụng của tia hồng ngoại là làm nóng sản phẩm để diệt vi sinh vật. Tia tử ngoại có tác dụng sát trùng là làm đông tụ protid và phá hủy hệ thống men của vi sinh vật.

Thanh trùng bằng sóng siêu âm

Dưới tác dụng của siêu âm, môi trường lỏng truyền âm bị xô đẩy, bị ép và tạo chân không liên tiếp, sinh ra nhiều khoảng trống. Lúc đó, các chất hòa tan và hơi của chất lỏng lập tức dồn vào khoảng trống ấy, gây ra tác dụng cơ học làm chết vi sinh vật ở trong môi trường. Mặt khác trong quá trình ấy, một phần chất khí hòa tan bị ion hóa tạo ra nước oxy già (H₂O₂), Nitrogen oxy (NO) là những chất độc đối với vi sinh vật.

Trong các loại vi sinh vật thì vi khuẩn dễ bị siêu âm tác dụng nhất.

Thanh trùng bằng dòng điện cao tần

Thanh trùng bằng cách đặt sản phẩm trong điện trường của dòng điện xoay chiều (có tần số cao) Các phần tử tích điện trong sản phẩm (ion, điện tử) sẽ dao động do tác dụng của điện năng, chuyển điện năng được hấp thu thành nhiệt năng để làm chết vi sinh vật. Khả năng hấp thu điện năng tùy thuộc vào:

- kích thước bao bì đựng thực phẩm,
- điện áp
- tần số của dòng điện.

Tần số của dòng điện càng lớn hay bước sóng càng ngắn thì quá trình thanh trùng càng nhanh (Tần số thích hợp nhất là 3.10⁸ - 3.10⁷ Hz). Thời gian thanh trùng chỉ trong vài mươi giây đến vài phút.

Thanh trùng bằng sử dụng áp suất cao

Áp lực 300 - 600MPa có khả năng vô hoạt các vi sinh vật không hình thành bào tử. Trong khi để vô hoạt các vi khuẩn sinh bào tử cần áp lực rất cao (1800MPa) Tuy nhiên, tại áp suất thấp 200 - 400MPa cũng làm giảm sự sản sinh bào tử.

Thanh trùng bằng xung điện từ

Trường xung điện (áp dụng cho các loại thực phẩm lỏng, thời gian xử lý từ vài micro tới mili giây) có thể tiêu diệt vi sinh vật vì tạo xốp màng tế bào. Lực điện trường đòi hỏi để vô hoạt vi sinh vật thay đổi từ 0,1 - 2,5 V/ m.

Lọc Thanh trùng

Sản phẩm lỏng, như nước quả trong có thể loại trừ vi sinh vật bằng cách lọc. Bản lọc, thường là các màng sứ xốp, có những lỗ đủ nhỏ chỉ cho sản phẩm qua, còn giữ lại vi sinh vật. Sau khi lọc, sản phẩm được rót vào bao bì đã sát trùng, rồi ghép kín ngay. Quá trình này phải tiến hành trong điều kiện vệ sinh cao. Bằng phương pháp này, sản phẩm hoàn toàn giữ được tính chất tự nhiên.

THANH TRÙNG BẰNG TÁC DỤNG CỦA NHIỆT ĐỘ

Thanh trùng bằng nhiệt độ cao của nước nóng và hơi nước nóng là phương pháp thanh trùng phổ biến nhất trong sản xuất đồ hộp.

Khi nâng nhiệt độ của môi trường quá nhiệt độ tối thích của vi sinh vật thì hoạt động của vi sinh vật bị chậm lại. Ở nhiệt độ cao, protid của chất nguyên sinh của vi sinh vật bị đông tụ làm cho vi sinh vật bị chết. Quá trình đông tụ protid này không thuận nghịch, nên hoạt động của vi sinh vật không phục hồi sau khi hạ nhiệt.

Động học của quá trình tiêu diệt vi sinh vật bằng nhiệt

Từ thực nghiệm đã chỉ sự tiêu diệt vi sinh vật được thể hiện bởi phương trình:

$$(1)- \frac{dN}{dt} = k_T \cdot N^n$$

Trong đó :

N : lượng vi sinh vật trong sản phẩm sau thời gian t (cfu/ml).

kT: hệ số vận tốc tiêu diệt vi sinh vật ở nhiệt T, tùy theo loại vi sinh vật và tính chất của đồ hộp mà trị số k thay đổi.

t : Thời gian xử lý (phút)

n : Bậc phản ứng

Trong hầu hết trường hợp, bậc phản ứng bằng 1, tiến trình vô hoạt bậc nhất có thể viết như sau:

$$(2) - \frac{dN}{dt} = k_T \cdot N$$

Hay

$$\frac{dN}{N} = -k_T \cdot dt$$

(3)

Với phương trình vi phân (3) có thể được lấy tích phân theo các điều kiện

ở thời điểm ban đầu $t = 0$ thì $N = N_0$

ở thời điểm $t = t$ thì $N = N$

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = - \int_0^t k_T \cdot dt$$

(4)

Khi thực hiện tiêu diệt vi sinh vật ở nhiệt độ không đổi, $k_T =$ hằng số (quá trình đẳng nhiệt)

Phương trình (4) có thể viết như sau:

$$(5) \int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -k_T \int_0^t dt$$

$$\ln(N) - \ln(N_0) = -k_T \cdot t \quad (6)$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -k_T \cdot t$$

(7)

Hoặc

(8) Từ đó ta có được :

$$N = N_0 e^{-k_T t}$$

Trong đó N : lượng vi sinh vật trong sản phẩm ở thời điểm t (cfu/ml)

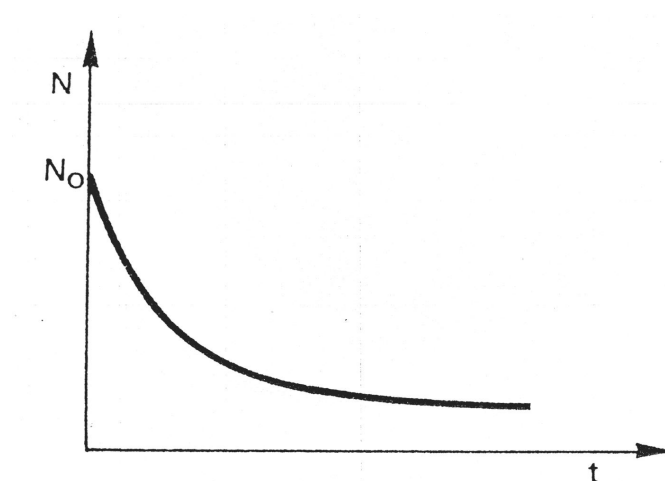
N_0 : lượng vi sinh vật ban đầu (cfu/ml)

kT : hệ số vận tốc tiêu diệt vi sinh vật ở nhiệt độ T

t : Thời gian gia nhiệt (phút)

Ở nhiệt độ tiêu diệt vi sinh vật không đổi, lượng vi sinh vật giảm theo hàm số mũ theo thời gian. Điều này có nghĩa tổng số vi sinh vật không thể giảm đến 0. Vì vậy, không thể đảm bảo tuyệt đối rằng tất cả vi sinh vật sẽ bị tiêu diệt bởi một quá trình nào đó.

Nếu vẽ đường biểu diễn về mức độ tiêu diệt vi sinh vật theo thời gian bởi phương trình (8) ta có đồ thị theo hình 4.1



Hình 4.1. Sự tiêu diệt vi sinh vật bằng nhiệt theo thời gian

Cũng có thể viết :

$$\lg \frac{N}{N_0} = -\frac{k}{2,303} t$$

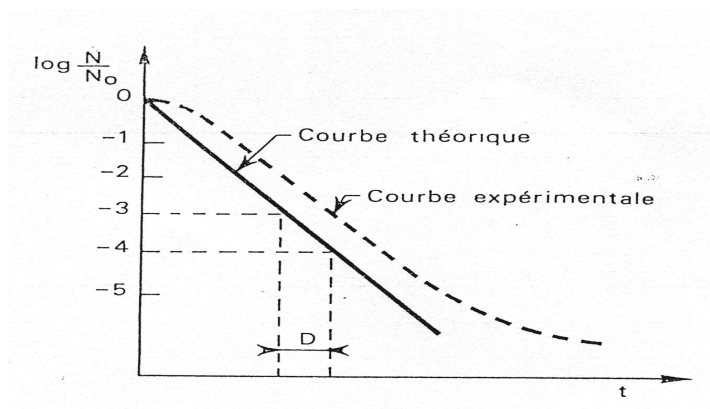
(9)

Nếu biểu diễn theo hàm logarite thập phân phương trình (9) đồ thị là một

$$-\frac{k}{2,303}$$

đường thẳng, có hệ số góc biểu thị qua hình 4.2

Đường lý thuyết Đường thực nghiệm



Hình 4.2. Thời gian tiêu diệt vi sinh vật theo mối quan hệ logarite

Với giá trị D là thời gian cần thiết tại một nhiệt độ xác định để tiêu diệt 90% lượng vi sinh vật ban đầu. Được gọi là “thời gian tiêu diệt thập phân”.

Theo hình 4.2 và phương trình (9), ta xây dựng được mối quan hệ giữa hệ số vận tốc k và thời gian D :

$$-\frac{1}{D} = -\frac{k}{2,303}$$

Phương trình (9) có thể viết :

$$(10) \lg \frac{N}{N_0} = -\frac{1}{D} t$$

Vậy thời gian tiêu diệt vi sinh vật

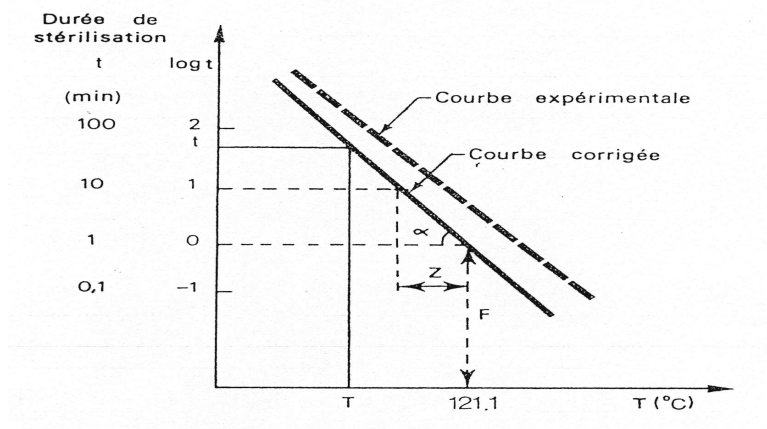
$$t = D \lg \frac{N_0}{N}$$

(11)

Tính toán ảnh hưởng của quá trình xử lý nhiệt (Giá trị thanh trùng F)

Để xác định mức độ tiêu diệt vi sinh vật, cần phải biết trị số D và z biểu thị cho loài vi sinh vật cần tiêu diệt.

(Đường hiệu chỉnh)(Đường thực nghiệm)



Thời gian tiệt trùng Như ta đã biết đường “thời gian chết nhiệt” của vi sinh vật trong quá trình xử lý nhiệt là một đường thẳng, ta vẽ đồ thị biểu diễn (hình 4.3)

Hình 4.3. Biểu diễn “thời gian chết nhiệt” của vi sinh vật

- F : thời gian cần thiết (tính bằng phút) để tiêu diệt vi sinh vật, tại một nhiệt độ nhất định.
- z : khoảng nhiệt độ cần thiết cho đường “thời gian chết nhiệt” thực hiện một chu trình logarite (Đối với mỗi loại vi sinh vật và thực phẩm khác nhau, có giá trị D và z khác nhau)

Bảng 4.2. Sự kháng nhiệt của vi sinh vật trong quá trình xử lý nhiệt

Nhóm vi khuẩn	D (phút)	z (°C)
Sản phẩm không chua và ít chua (pH > 4,5)- Vi khuẩn chịu nhiệt (bào tử) - Vi khuẩn không chịu nhiệt (bào tử)	2,0 - 5,0 (1) 0,1 - 1,5 (1)	8 - 128 - 10
Sản phẩm chua (pH 4,0 - 4,5)- Vi khuẩn chịu nhiệt (bào tử)- Vi khuẩn không chịu nhiệt (bào tử)	0,01 - 0,07 (1) 0,1 - 0,5 (2)	8 - 107 - 10
Sản phẩm rất chua (pH < 4,0) Vi sinh vật không chịu nhiệt (vi khuẩn không sinh bào tử, nấm men, nấm mốc)	0,5 - 1,0 (3)	5 - 7

(Carla, 1992)

Ghi chú (1): xử lý ở 121,1OC

(2): xử lý ở 100OC

(3): xử lý ở 65OC

Bảng 4.3. Sự vô hoạt vi sinh vật (bào tử) trong quá trình tiệt trùng

LOÀI VI SINH VẬT(Type of microorganism)	MÔI TRƯỜNG(Medium)	z-value (oC)	D121,1 (min)
Bacillus stearothermophilus	General	7,6-10,31,8-4,7	Bacillus subtilis 5230
Bacillus coagulans	General	7,4-130,3-0,76	Bacillus cereus
Bacillus megaterium	General	9,70,0065	Bacillus sporogenes
Clostridium perfringens	General	8,80,04	Clostridium sporogenes
Clostridium botulinum	General	10,0/12,00,48-1,4	Clostridium botulinum

Bảng 4.4. Sự vô hoạt vi sinh vật (Tế bào sinh dưỡng) trong quá trình thanh trùng

LOÀI VI SINH VẬT(Type of microorganism)	MÔI TRƯỜNG(Medium)	z-value (oC)	DT (min)
Escherichia coli	4,94,5 (56oC)	Pseudomonas fluorescens	7,53,2 (60oC)
Streptococcus faecalis	Fish6,715,7 (60oC)	Staphylococcus aureus	Pea soup4,610,4 (60oC)
Salmonella senftenberg	Pea soup5,710,6 (60oC)	Lactobacillus plantarum	Tomato soup12,511,0 (70oC)
Listeria monocytogenes	Carrots6,70,27 (70oC)	Clostridium botulinum	Non-proteolytic type B
Non-proteolytic type E	Buffer pH 7,0	Water	9,79,432,3 (82oC)
Bacillus cereus	Buffer pH 7,0	10,58,0 (100oC)	Bacillus subtilis
Buffer pH 6,89,80,57 (121oC)			(Carla.1992)

Bảng 4.5. Sự kháng nhiệt của các enzyme trong quá trình xử lý nhiệt

Enzyme	D (phút)	z (OC)
Peroxydase	232	286,85,58,58,32628
Polygalacturonase	(1)20	
O-diphenoloxydase	(1)0,82	
Lipoxxygenase	(1)0,09	
Catalase	(1)0,02	
Lipase	(1)25	
Protease	(2)300	
	(2)	

(Carla.1992)

Ghi chú (1): xử lý ở 80OC

(2): xử lý ở 120OC

Bảng 4.6. Giá trị Z đối với sự vô hoạt enzyme và các nhân tố chất lượng của một số thực phẩm

ENZYME	GÍA TRỊ Z (oC)
Lipoxygenase (peas)	8,7
Lipoxygenase (soybean)	6,9
Polyphenoloxidase (mushroom)	6,5
Polyphenoloxidase (plum)	17,6
Chlorophyllase (spinach)	12,2
Peroxidase (potato)	35,0
NHÂN TỐ CHẤT LƯỢNG	
Thiamine (milk)	29,4 – 31,4
Thiamine (meat, vegetables)	25,0 – 31,3
Chất lượng chung (peas)	28,3
Chất lượng chung (green beans)	28,8
Chất lượng chung (bắp)	31,6

(Carla.1992)

Bảng 4.7. Giá trị Z của các nhân tố thực phẩm (tổng quát)

NHÂN TỐ	GÍA TRỊ Z (oC)
Bào tử vi khuẩn	7 –12
Tế bào sinh dưỡng	4 – 8
Vitamins	25 – 30
Proteins	15 – 37
Enzymes	5 – 50
Chất lượng cảm quan chung	25 – 45
Cấu trúc	17 – 47
Màu sắc	17 - 57

(Carla.1992)

Theo hình 4.3, ta có thể viết:

độ dốc của đường thẳng $\frac{\lg t - \lg F}{121,1 - T} = \frac{1}{Z} =$

$$\lg t - \lg F = \frac{121,1 - T}{Z}$$

Hay có thể viết lại

$$\lg \frac{F}{t} = \frac{T - 121,1}{Z}$$

$$F = t.10^{\frac{T - 121,1}{z}}$$

Một cách tổng quát, giá trị F được biểu thị :

$$F_{Tref}^z = t.10^{\frac{T - T_{ref}}{z}}$$

T_{ref} : nhiệt độ “tham chiếu” tương ứng với quá trình xử lý nhiệt (ví dụ đối với quá trình tiệt trùng thì nhiệt độ đó là 121,1oC, đối với quá trình thanh trùng thì nhiệt độ đó là 100oC...)

T : Nhiệt độ xử lý nhiệt (oC)

z : tùy thuộc vào loại vi sinh vật cần tiêu diệt và tính chất của sản phẩm. Nói chung, người ta chọn loài sinh bào tử Clostridium botulinum là mục tiêu của quá trình thanh trùng và đại diện cho loài chịu nhiệt, có z = 10oC

$$F_{T_{ref}}^z = \int_0^{\infty} 10^{\frac{T(t)-T_{ref}}{z}} .dt$$

Trong trường hợp nhiệt độ thay đổi theo thời gian, người ta ghi nhận $T(t)$, khi đó giá trị F được tính như sau :

Nó có ý nghĩa là tính trên tổng thời gian ảnh hưởng tức thời, mà đã được biểu thị bởi giá trị $10^{(T - T_{ref})/z}$ được gọi là yếu tố Bigelow.

Công thức Bigelow cho ta tính được sự phá hủy các bào tử bởi nhiệt trong trường hợp xử lý ở nhiệt độ không cố định.

Mục tiêu của quá trình tiệt trùng

Bào tử yếm khí *Clostridium botulinum* là mục tiêu chính trong quá trình chế biến nhiệt vì :

- Có thể sản sinh ra độc tố làm chết người dù ở liều lượng rất thấp.
- Có khả năng thành lập bào tử, rất bền nhiệt
- *Clostridium botulinum* có thể tìm thấy bất cứ nơi đâu, vì vậy hầu hết nguyên liệu đều nhiễm vi sinh vật này, nên chúng quan hệ mật thiết tới lĩnh vực an toàn thực phẩm

Chính vì những lý do trên, *Clostridium botulinum* được xem là nguyên nhân gây ngộ độc thực phẩm.

Để tránh sự "bùng nổ" về ngộ độc, các nhà chế biến thực phẩm cần :

- Giảm mật số bào tử *Clostridium botulinum* đến mức có thể chấp nhận được trong thực phẩm
- Ngăn cản sự phát triển của *Clostridium botulinum* (bào tử) và quá trình sản sinh độc tố

Trong thực tế rất khó vô hoạt bào tử *Clostridium botulinum*, vì vậy để tránh hư hỏng đòi hỏi phải xử lý ở nhiệt độ cao, đây là nguyên nhân dẫn đến việc giảm tính chất dinh dưỡng, cảm quan của các thực phẩm, không đáp ứng được đòi hỏi của người tiêu dùng.

Chính vì thế, việc ngăn cản hư hỏng thực phẩm thường là hạn chế sự phát triển nhanh của bào tử *Clostridium botulinum* hơn là vô hoạt. Việc xử lý nhiệt thành công để phá hủy bào tử *Clostridium botulinum* là kết hợp với nhiều yếu tố (yếu tố bên trong và bên ngoài) như pH, nhiệt độ, oxy, độ hoạt động của nước, phụ gia bảo quản hoặc kết hợp với nhóm vi sinh vật cạnh tranh

Bảng 4.8. Các nội và ngoại tác nhân góp phần ngăn chặn sự phát triển của *clostridium botulinum*

Yếu tố bên trong- a_w : 0,93 (theo FDA, $a_w < 0,85$)- pH < 4,6- Phụ gia : Nitrit : 0,1 – 0,2g/kg, Muối : < 100g/kg

Yếu tố bên ngoài- Nhiệt độ bảo quản $T < 10^\circ\text{C}$: Clostridium botulinum dạng A, B; enzyme phân giải protein $T < 3,3^\circ\text{C}$: Clostridium botulinum dạng B, E, F; không phân giải protein

(Carla.1992)

Thông thường bào tử Clostridium botulinum không hình thành và phát triển trong thực phẩm có pH < 4,6. Vì vậy, pH : 4,6 được chọn là ranh giới phân chia giữa thực phẩm acid và ít acid.

- Trong thực phẩm acid (pH < 4,6) bào tử Clostridium botulinum có thể hiện diện, không có dấu hiệu liên quan đến sự phát triển nhanh, có thể áp dụng xử lý nhiệt trung bình để phá hủy chúng (thanh trùng)

- Trong thực phẩm ít acid (pH > 4,6) xử lý nhiệt ở mức độ tương đối có thể sử dụng với mục đích tiêu diệt bào tử Clostridium botulinum, nhưng phải kết hợp với quá trình bảo quản mát. Trong trường hợp này, quá trình tiệt trùng thường được áp dụng hơn.

Xác định điểm kết thúc của quá trình tiệt trùng

Trị số giá trị tiệt trùng F cần được xác định cho mỗi loại hư hỏng do vi sinh vật. Một trị số của quá trình này được tính toán dựa vào $z = 10^\circ\text{C}$ và nhiệt độ qui ước là $121,1^\circ\text{C}$, được ký hiệu là F_0 . Nhiều năm trong thực tế đóng hộp cho phép kết luận đối với quá trình tiệt trùng nhiệt ẩm, trị số $F_{10121,1}$ (Clostridium botulinum) tức là $F_0 = 3$ phút, tại tâm của sản phẩm đóng hộp sẽ cho kết quả an toàn theo quan điểm an toàn về mặt sức khỏe. Những bào tử của vi sinh vật chịu nhiệt có thể còn sống đối với quá trình nhiệt được thiết lập để giết bào tử Clostridium botulinum và có thể gây hư hỏng cho sản phẩm, nhưng không sinh ra độc tố trong khi bảo quản thực phẩm.

Vì vậy, việc thiết lập quá trình nhiệt tối thiểu là hướng đến việc tiêu diệt các bào tử của các giống Clostridium botulinum phân giải protein dựa vào những thông số z (khoảng nhiệt độ cần thiết để thực hiện 1 chu trình logarit tiêu diệt vi sinh vật) và nhiệt độ thực hiện quá trình tiêu diệt vi sinh vật.

Điểm kết thúc của quá trình thanh trùng thường được xác định theo “Xác suất của một vi sinh vật còn sống sót” (PNSU: Probability of a Non-Sterile Unit)

Trị số thực nghiệm của $F_{10121,1}$ đối với :

1. Sức khỏe cộng đồng

Bào tử Clostridium botulinum

$N_0 = 10^3$ D121,1 = 0,2 phút PNSU = 10-9 F0 = 3 phút

2. Ngăn ngừa hư hỏng

- Bào tử chịu nhiệt trung bình

$N_0 = 10^4$ D121,1 = 0,5 phút PNSU = 10-6 F0 = 5 phút

D121,1 = 0,7 phút F0 = 7 phút

- Bào tử chịu nhiệt

Phân bố ở nhiệt độ < 30°C

$N_0 = 10^2$ D121,1 = 1,5 phút PNSU = 10-2 F0 = 6 phút

Phân bố ở nhiệt độ > 30°C

$N_0 = 10^2$ D121,1 = 1,5 phút PNSU = 10-6 F0 = 12 phút

D121,1 = 2,5 phút F0 = 20 phút

Chọn chế độ thanh trùng

Ta phải chọn được một chế độ thanh trùng hợp lý, có nghĩa là đảm bảo được yêu cầu tiêu diệt các vi sinh vật có hại trong đồ hộp đó, đồng thời các chất dinh dưỡng ít bị tổn thất nhất, phẩm chất sản phẩm tốt nhất.

a. Chọn nhiệt độ thanh trùng

Tất cả các loại thực phẩm đem đóng hộp đều là môi trường sống của các loại vi sinh vật. Mặc dù có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của vi sinh vật, trong đó độ acid ảnh hưởng rất lớn, nên độ acid là yếu tố quan trọng trong việc chọn nhiệt độ thanh trùng.

Người ta chia sản phẩm đồ hộp thành 2 nhóm theo độ acid hoạt động của sản phẩm, để làm cơ sở cho việc chọn nhiệt độ thanh trùng :

- Nhóm sản phẩm đồ hộp không chua và ít chua có pH 4,6

- Nhóm sản phẩm đồ hộp chua có pH < 4,6

+ Đối với các loại đồ hộp thuộc nhóm không chua hay ít chua, tức là có môi trường pH > 4,5 (như đồ hộp thịt, cá, một số đồ hộp rau.): vi sinh vật phát triển mạnh trong môi trường này đều là các vi sinh vật chịu nhiệt. Trong đó loại nguy hiểm hơn cả, có hại đến sức khỏe người sử dụng là những bào tử của loại vi khuẩn *Clostridium botulinum* có khả năng phân giải protein, là loại vi sinh vật chịu nhiệt nguy hiểm nhất, được các nước trên thế giới coi là đối

tượng chủ yếu phải loại trừ, và tiêu diệt nha bào của nó được coi là tiêu chuẩn thanh trùng tối thiểu. Mặc dù nó không phải là đại diện ưa nóng nhất của nhóm vi sinh vật lên men thối. Trong đồ hộp thịt, cá, ta còn có thể gặp các loại vi khuẩn yếm khí gây thối hỏng đồ hộp như *Clostridium sporogenes* bền với nhiệt hơn cả *Clostridium botulinum*.

Ngoài ra ở các loại đồ hộp có độ acid hoạt động không cao lắm, cũng thường có các loại vi khuẩn bền với nhiệt như *Clostridium thermosaccharolyticum* thuộc nhóm yếm khí ưa nhiệt, có tác dụng phân hủy glucid. Và loại hiếu khí ưa nhiệt như loại *Bacillus stearothermophilus*, là loại vi sinh vật làm hỏng đồ hộp.

Do đó đối với các loại đồ hộp có môi trường pH 4,6 cần phải có nhiệt độ thanh trùng cao mới tiêu diệt được các loại vi sinh vật ưa nhiệt gây hư hỏng đồ hộp. Nhiệt độ đó vào khoảng 105°C - 121°C, được gọi là quá trình tiệt trùng.

+ Đối với các loại đồ hộp thuộc nhóm chua, tức là có môi trường pH 4,6 (như đồ hộp quả, cà chua, rau muối chua): các vi khuẩn chịu nhiệt không những không phát triển được mà tính chịu nhiệt của chúng cũng giảm đi, nên nó dễ dàng bị tiêu diệt khi nâng cao nhiệt độ. Các loại nấm men, nấm mốc tuy có thể phát triển mạnh được trong môi trường acid, nhưng hầu hết là kém bền đối với nhiệt. Nên có thể thanh trùng các loại đồ hộp có độ acid cao ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thanh trùng các loại đồ hộp ít chua. Nhiệt độ đó thường ở nhiệt độ 100°C hoặc thấp hơn, khoảng 80°C.

Khi xác định nhiệt độ thanh trùng, phải chú ý nhiệt độ đó phải là nhiệt độ của cả khối sản phẩm cần được thanh trùng, phải là nhiệt độ ở vị trí trung tâm của hộp (đối với đồ hộp sản phẩm đặc thì vị trí trung tâm là ở giữa hộp, đối với đồ hộp sản phẩm lỏng thì vị trí trung tâm nằm ở 2/3 của hộp). Trong thực tế, nhiệt độ ở vị trí này gần bằng nhiệt độ ở thiết bị thanh trùng đối với đồ hộp lỏng, hoặc thấp hơn nhiệt độ ở thiết bị thanh trùng 0,5 - 1,5°C đối với đồ hộp đặc.

b. Chọn thời gian thanh trùng

Ở một nhiệt độ thanh trùng nhất định, vi sinh vật trong đồ hộp thường không bị tiêu diệt ngay tức thời, mà cần phải có một thời gian nhất định gọi là thời gian thanh trùng hay thời gian tác dụng nhiệt, ký hiệu là t (phút).

Trong quá trình thanh trùng, sản phẩm đựng trong đồ hộp, không được đun nóng tức thời tới nhiệt độ thanh trùng cần đạt được, mà nhiệt lượng phải truyền dần từ môi trường đun nóng, qua bao bì vào lớp sản phẩm bên ngoài, rồi vào tới khu vực trung tâm của đồ hộp. Quá trình này phải mất một thời gian, gọi là thời gian truyền nhiệt (ký hiệu là t₁). Khi khu vực trung tâm của đồ hộp đạt tới nhiệt độ thanh trùng, thì giữ ở nhiệt độ đó trong một thời gian nhất định, gọi là thời tiêu diệt (ký hiệu là t₂).

Như vậy thời gian thanh trùng tổng quát của đồ hộp (hay thời gian đồ hộp chịu tác dụng nhiệt) bao gồm thời gian truyền nhiệt (t₁) và thời gian tiêu diệt (t₂)

$$t = t_1 + t_2 \text{ (phút)}$$

Nhưng trong thực tế, ngay trong thời gian truyền nhiệt, một số vi sinh vật có trong đồ hộp cũng bị tiêu diệt, do tác dụng của nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phát triển của vi sinh vật đó. Vì vậy thời gian thanh trùng thực tế nhỏ hơn tổng của thời gian truyền nhiệt và thời gian tiêu diệt.

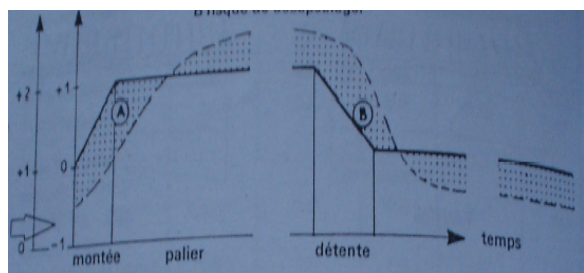
$$t_{tt} < t_1 + t_2$$

Muốn xác định được chính xác thời gian thanh trùng t , cần phải khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới thời gian truyền nhiệt t_1 và thời gian tiêu diệt t_2 đối với đồ hộp cần thanh trùng.

c. Áp suất đối kháng

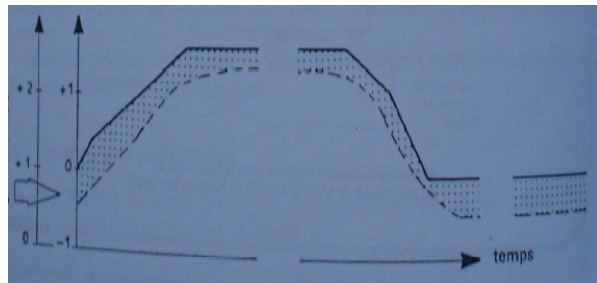
Thực phẩm đựng trong hộp bao gồm các thành phần : chất rắn, chất lỏng, chất khí. Dưới tác dụng của nhiệt độ cao, các áp suất riêng phần và sự giãn nở của các cấu tử đó tăng lên, làm cho áp suất chung trong bao bì đựng sản phẩm tăng lên. Áp suất này (có thể tới 2 atm) có thể làm cho bao bì sắt tây bị biến dạng, bao bì thủy tinh bị nứt, vỡ. Vì vậy ta cần tạo ra áp suất trong thiết bị thanh trùng (căn cứ vào tính chất của bao bì, thành phần của sản phẩm đựng trong hộp và nhất là nhiệt độ thanh trùng) bằng hay gần bằng áp suất dư đã tăng lên trong hộp, áp suất này gọi là áp suất đối kháng, thường vào khoảng 0,4 - 1,4 atm.

Áp suất (Bar)



Ghi chú Sản phẩm Thiết bị

Hình 4.4. Sự thay đổi áp suất trong quá trình thanh trùng (không có áp suất đối kháng) Hình 4.5. Sự thay đổi áp suất trong quá trình thanh trùng (có áp suất đối kháng) Áp suất (Bar)



* Khi xác định được các thông số của một chế độ thanh trùng đồ hộp, ta ghi lại thành công thức thanh trùng tổng quát :

$$a \frac{A-B-C}{T_o} P$$

a: Thời gian đui không khí ra khỏi thiết bị thanh trùng (bằng hơi nước), tính bằng phút.

Thời gian đui khí thường kéo dài : 5 - 10 phút

Nếu thanh trùng trong thiết bị hở (bằng nước) thì không có thời gian

đui khí a.

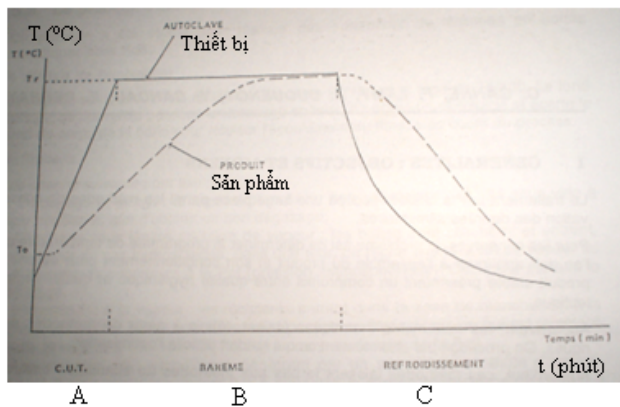
A: Thời gian nâng nhiệt độ, trong thiết bị thanh trùng đã chứa đồ hộp, từ nhiệt độ ban đầu tới nhiệt độ thanh trùng cần thiết (phút).

B: Thời gian giữ nhiệt độ không đổi trong thiết bị thanh trùng (phút).

C: Thời gian hạ nhiệt từ nhiệt độ thanh trùng tới nhiệt độ có thể lấy đồ hộp ra (phút).

To: Nhiệt độ thanh trùng (oC)

p: Áp suất đối kháng cần tạo ra trong thiết bị thanh trùng (atm)



Hình 4.6. Đồ thị thanh trùng tổng quát

Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian thanh trùng

a. Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian truyền nhiệt trong quá trình thanh trùng

+ Tính chất vật lý của sản phẩm

Các loại đồ hộp có tính chất vật lý khác nhau như độ nhớt và trọng lượng riêng. Do đó các loại đồ hộp có thời gian truyền nhiệt khác nhau.

- Các loại đồ hộp sản phẩm lỏng (như nước quả) có độ nhớt thấp và tỉ trọng nhỏ, nên sự truyền nhiệt của các sản phẩm này xảy ra nhanh bằng các dòng đối lưu. Nhiệt độ ở giữa hộp đạt tới nhiệt độ thanh trùng chậm hơn ở thiết bị đạt tới nhiệt độ thanh trùng khoảng 13 - 15 phút.

- Các loại đồ hộp sản phẩm đặc (như paté, thịt hầm) sự truyền nhiệt của các sản phẩm này bằng cách dẫn nhiệt. Vì hệ số dẫn nhiệt của thực phẩm nhỏ nên sự đun nóng các sản phẩm này xảy ra chậm. Nhiệt độ thanh trùng ở giữa hộp đạt được chậm hơn nhiệt độ thanh trùng ở thiết bị khoảng 40 phút.

- Các loại đồ hộp sản phẩm có phần ở thể đặc, có phần ở thể lỏng (như đồ hộp quả nước đường, cá ngâm dầu). Sự truyền nhiệt xảy ra theo hai cách : đối lưu và dẫn nhiệt. Nhiệt độ thanh trùng ở giữa hộp đạt được chậm hơn nhiệt độ thanh trùng ở thiết bị khoảng 28 phút.

Ngoài ra các dung dịch có chứa nhiều đường, tinh bột, pectin, cellulose làm ảnh hưởng đến tính chất vật lý nên ảnh hưởng đến thời gian truyền nhiệt. Có thể kéo dài thời gian truyền nhiệt.

+ Tính chất của bao bì

Các loại sản phẩm thực phẩm đựng trong các loại bao bì làm bằng vật liệu khác nhau, có độ dày khác nhau, kích thước khác nhau. Nên thời gian truyền nhiệt trong chế độ thanh trùng khác nhau.

- Ảnh hưởng tính chất vật lý của bao bì

Khi truyền nhiệt từ môi trường đun nóng bên ngoài vào khu vực trung tâm của bao bì. Trước hết phải khắc phục nhiệt trở của thành bao bì, nhiệt trở này phụ thuộc vào độ dày của bao bì () và hệ số dẫn nhiệt của vật liệu làm bao bì (). Nhiệt trở đó biểu thị bằng tỉ số $\frac{1}{k}$. Nhiệt trở chung càng lớn thì thời gian truyền nhiệt càng kéo dài.

Bảng 4.9. Tính chất vật lý của các loại bao bì

Loại bao bì	Chiều dày trung bình (m)	Độ dẫn nhiệt (w/m.oC)	Nhiệt trở / (oC.m ² /w)
Sắt tâyThủy	0,24 – 0,26.10-32 - 6.10-3	46 - 520,6 - 0,9	4,6 - 7,8.10-5200 - 1000.10-5

tinh			
------	--	--	--

(Nguyễn Văn Tiếp. 2000)

Nhưng trong quá trình thanh trùng, không thể nghiên cứu riêng rẽ ảnh hưởng nhiệt trở của bao bì, mà phải xét ảnh hưởng của cả khối sản phẩm :

Trường hợp sản phẩm lỏng đựng trong bao bì sắt tây: sự truyền nhiệt từ môi trường đun nóng tới thành hộp sắt là sự truyền nhiệt chủ yếu bằng đối lưu. Thời gian truyền nhiệt đối với các sản phẩm lỏng đựng trong bao bì sắt tây rất ngắn.

Trường hợp sản phẩm lỏng đựng trong bao bì thủy tinh: sự truyền nhiệt gồm đối lưu và dẫn nhiệt. Thời gian truyền nhiệt trong chế độ thanh trùng này lớn hơn thời gian truyền nhiệt của trường hợp trên.

Trường hợp sản phẩm đặc đựng trong bao bì sắt tây : sự truyền nhiệt ở bên trong hộp chủ yếu bằng dẫn nhiệt. Thời gian đun nóng trong trường hợp này sẽ kéo dài hơn 2 trường hợp trên. Và coi thời gian đó chủ yếu phụ thuộc vào tính chất và nhiệt trở của sản phẩm đặc.

Trường hợp sản phẩm đặc đựng trong bao bì thủy tinh : Sự truyền nhiệt chủ yếu cũng bằng dẫn nhiệt. Thời gian truyền nhiệt trong trường hợp này dài nhất và phụ thuộc vào tính chất của bao bì thủy tinh và sản phẩm, trong đó tính chất của sản phẩm giữ vai trò chủ yếu.

Tóm lại trong cả 4 trường hợp: Tính dẫn nhiệt và độ dày của bao bì chỉ có ảnh hưởng đáng kể đến thời gian truyền nhiệt trong chế độ thanh trùng khi có các dòng đối lưu mạnh. Trường hợp đồ hộp chứa sản phẩm đặc, nghĩa là sự truyền nhiệt chủ yếu bằng dẫn nhiệt thì các đặc điểm của bao bì ít có ảnh hưởng đến thời gian truyền nhiệt. Mà chủ yếu là tính chất của sản phẩm, sản phẩm càng đặc, càng có hệ số dẫn nhiệt nhỏ và bề dày lớp sản phẩm từ ngoài vào lớp giữa hộp càng lớn, thì thời gian truyền nhiệt càng kéo dài.

- Ảnh hưởng kích thước hình học của bao bì

Các loại bao bì có những hình dạng và kích thước hình học rất phức tạp. Nên việc nghiên cứu ảnh hưởng kích thước hình học của bao bì tới thời gian truyền nhiệt chưa được đầy đủ lắm. Loại bao bì có kích thước hình học đơn giản nhất là bao bì hình trụ. Dựa trên những kiến thức cơ bản của lý thuyết về truyền nhiệt, đã tính được thời gian truyền nhiệt của bao bì hình trụ theo công thức :

$$t_0 = A (8,3HD + D^2)$$

Với

$$A = \frac{19 - \frac{1}{\lg d - 0,01}}{973\lambda} ; \delta = \frac{T_2 - T_1}{T_n - T_1}$$

H : chiều cao ngoài của hộp, (cm)

D : đường kính ngoài của hộp, (cm)

T1 : nhiệt độ ban đầu của hộp, (oC)

T2 : nhiệt độ khi cuối ở giữa hộp, (oC)

Tn : nhiệt độ thanh trùng, (oC)

: hệ số dẫn nhiệt chung của đồ hộp, (w/moC)

to : thời gian đun nóng ở giữa hộp từ nhiệt độ T1 đến T2, (phút)

Nếu thanh trùng cùng một sản phẩm đựng trong 2 bao bì có kích thước hình học khác nhau, thì ta có tỉ lệ đơn giản :

$$\frac{t_{01}}{t_{02}} = \frac{8,3H_1D_1+D_1^2}{8,3H_2D_2+D_2^2}$$

Công thức này cho ta tính được gần đúng thời gian truyền nhiệt một loại đồ hộp có kích thước khác khi đã biết thời gian truyền nhiệt của sản phẩm đó đựng trong bao bì xác định.

Công thức truyền nhiệt không những cho biết thời gian truyền nhiệt mà còn có thể khảo sát ảnh hưởng của các loại đồ hộp đó. Cùng một thể tích, nếu hộp dẹt (H/D<1) tức là hộp có đường kính lớn sẽ truyền nhiệt nhanh hơn hộp cao. Vận tốc truyền nhiệt cực đại khi H/D 0,25 .

+ Ảnh hưởng của nhiệt độ ban đầu của đồ hộp

Thời gian truyền nhiệt của đồ hộp còn phụ thuộc vào nhiệt độ ban đầu của đồ hộp trước khi thanh trùng và nhiệt độ của thiết bị thanh trùng.

- Đối với sản phẩm lỏng, do sự truyền nhiệt chủ yếu bằng các dòng đối lưu, nên nhiệt độ ban đầu ít có ảnh hưởng đến thời gian truyền nhiệt.

- Đối với sản phẩm đặc, thì sự truyền nhiệt chủ yếu bằng dẫn nhiệt, nên nhiệt độ ban đầu của sản phẩm có ảnh hưởng nhiều đến vận tốc truyền nhiệt của sản phẩm. Đồ hộp lúc thanh trùng càng nguội thì thời gian truyền nhiệt càng kéo dài.

Từ công thức $t_0 = A (8,3 HD + D^2)$, với các giả thiết là nhiệt độ thanh trùng ở khoảng 110 - 120oC, nhiệt độ ở giữa hộp sau khi đun nóng thấp hơn nhiệt độ của thiết bị là 1oC, để lập ra công thức tính gần đúng thời gian truyền nhiệt đồ hộp như sau

Đối với đồ hộp loại nguội (có nhiệt độ ban đầu : 20 - 45oC)

$$t_0 = \frac{0,072(8,3HD+D^2)}{\lambda}$$

Đối với đồ hộp loại nóng (có nhiệt độ ban đầu : 45 - 90oC)

$$t_0 = \frac{0,061(8,3HD+D^2)}{\lambda}$$

Theo 2 công thức này khi đun nóng đồ hộp nóng thì rút ngắn được 18% thời gian truyền nhiệt. Vậy đối với đồ hộp có nhiệt độ ban đầu càng nguội, thì vận tốc truyền nhiệt càng nhỏ, thời gian truyền nhiệt càng kéo dài.

+ Ảnh hưởng của trạng thái chuyển động của đồ hộp khi thanh trùng.

Trong sản xuất đồ hộp phần lớn các thiết bị thanh trùng đều là loại không làm chuyển động hộp khi làm việc. Vì vậy thời gian truyền nhiệt đối với các loại đồ hộp tương đối dài. Khi tạo ra sự đối lưu nhân tạo bằng cách làm chuyển động hộp thì sự truyền nhiệt sẽ tăng lên. Giảm được thời gian truyền nhiệt trong chế độ thanh trùng.

Muốn tạo ra sự đối lưu nhân tạo đó, người ta chế tạo các loại thiết bị thanh trùng có băng tải đồ hộp, thường là các thiết bị làm việc liên tục. Tùy theo cấu tạo của mỗi loại thiết bị mà đồ hộp có vận tốc chuyển động quay khác nhau hay phương pháp quay khác nhau.

b. Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian tiêu diệt vi sinh vật trong quá trình thanh trùng

+ Ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng

Ở nhiệt độ 60°C thì các loại vi sinh vật đã có thể bắt đầu bị tiêu diệt. Nhưng nếu nhiệt độ thanh trùng thấp thì phải kéo dài thời gian tiêu diệt. Ngược lại, nhiệt độ thanh trùng càng cao thì thời gian tiêu diệt càng ngắn.

Giữa thời gian tiêu diệt vi sinh vật và nhiệt độ thanh trùng có mối quan hệ logarit. Người ta đã xác định được mối liên hệ đó theo phương trình sau:

$T_2 - T_1$

$$t_2 = t_2' \cdot 10^z$$

t_2 : thời gian tiêu diệt vi sinh vật tương ứng với nhiệt độ T_1 (phút)

t_2' : thời gian tiêu diệt vi sinh vật tương ứng với nhiệt độ T_2 (phút)

z : hệ số nhiệt độ, tùy theo tính chất của mỗi loại vi sinh vật mà có trị số z khác nhau (loại tiêu biểu nhất, trong chế độ thanh trùng đồ hộp, phải loại trừ là *Clostridium botulinum* có trị số $z = 10^\circ\text{C}$).

+ Ảnh hưởng thành phần hóa học của sản phẩm

Vi sinh vật sống trong môi trường của sản phẩm thực phẩm khác nhau, thì nhiệt độ tiêu diệt các loại vi sinh vật đó không giống nhau. Vì vậy cần khảo sát các thành phần hóa học của môi trường thực phẩm đến khả năng tiêu diệt bằng nhiệt các vi sinh vật đó.

Ảnh hưởng của độ acid: chỉ số pH là yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đến độ bền đối với nhiệt của vi sinh vật. Nếu môi trường có độ acid hoạt động càng cao (chỉ số pH nhỏ) thì ở nhiệt độ thanh trùng nhất định, thời gian tiêu diệt vi sinh vật càng ngắn. Tuy nhiên vẫn có

những trường hợp cá biệt chỉ số pH hầu như không có ảnh hưởng đến thời gian tiêu diệt vi sinh vật.

Bảng 4.10. Ảnh hưởng của pH đến sự kháng nhiệt của bào tử vi khuẩn

Clostridium sporogenes ở nhiệt độ 115°C

pH	Thời gian kháng nhiệt tối đa (phút)
5,05,76,06,67,07,58,2	9121521252015

(G. Guilmain. 1996)

Các kết quả nghiên cứu cho thấy không những chỉ có độ acid hoạt động của môi trường có ảnh hưởng đến độ bền nhiệt của vi sinh vật. Mà loại acid của môi trường cũng có ảnh hưởng đáng kể.

Ảnh hưởng của nồng độ đường và muối: đường và muối là những chất có khả năng tạo ra áp suất thẩm thấu cao nên ảnh hưởng đến hoạt động của vi sinh vật.

Dung dịch đường có tác dụng bảo vệ vi sinh vật làm cho chúng khó bị tiêu diệt hơn khi đun nóng. Nếu thành phần thực phẩm có nhiều đường thì thời gian tiêu diệt càng kéo dài.

Nếu tăng nồng độ muối thì độ bền nhiệt của vi sinh vật càng giảm, chúng dễ bị tiêu diệt hơn.

Nhưng nếu nồng độ đường hay muối quá cao thì do tác dụng của hiện tượng tiêu nguyên sinh, các vi sinh vật đó yếu đi nhiều và dễ bị tiêu diệt.

Ảnh hưởng của protid và lipid: trong các sản phẩm thực phẩm chứa nhiều protid, lipid thì thời gian tiêu diệt phải kéo dài. Vì các chất này làm cản trở sự truyền nhiệt để tiêu diệt các tế bào vi sinh vật. Hiện tượng này là do dung dịch keo (tế bào vi sinh vật) tiếp xúc với chất béo tạo thành màng. Tế bào vi sinh vật được màng này bảo vệ nên sự dịch chuyển nước từ môi trường xung quanh vào tế bào để làm đông tụ phần protid của tế bào ấy sẽ bị cản trở. Vì vậy trong môi trường càng nhiều chất béo, các vi sinh vật càng chịu được nhiệt độ cao, thời gian tiêu diệt càng kéo dài.

Ảnh hưởng của các thành phần hóa học khác: ngoài các thành phần trên, thì các phytonec cũng có ảnh hưởng lớn đến chế độ thanh trùng. Thời gian thanh trùng đồ hộp có thể giảm xuống khi cho thêm một số rau hay gia vị có chứa nhiều phytonec như: hành, tỏi có allicin, cà chua có tomatin, ớt có capsaicin, tiêu có piperin ... là các chất có tính chất kháng sinh. Do đó khi chế biến các loại đồ hộp thịt, cá ta cho thêm các gia vị này, không những làm tăng hương

vị của sản phẩm mà còn giảm được mức độ nhiễm trùng trong đồ hộp trước khi thanh trùng. Và cũng giảm được thời gian thanh trùng cần thiết.

+ Ảnh hưởng của loại và số lượng vi sinh vật

Thời gian tiêu diệt của một chế độ thanh trùng phụ thuộc rất nhiều vào đặc điểm của các loại vi sinh vật có thể phát triển trong đồ hộp, vì khả năng chịu nhiệt của các loại vi sinh vật rất khác nhau. Trong cùng một môi trường có cùng độ acid hoạt động, các loại vi khuẩn không nha bào bị tiêu diệt nhanh hơn loại vi khuẩn có nha bào. Thời gian tiêu diệt của phần lớn các vi sinh vật không nha bào chỉ cần ở 60 - 80OC trong vài phút. Còn các loại vi sinh vật có nha bào phải đòi hỏi thời gian kéo dài hơn nhiều có thể hơn hàng giờ.

Thời gian tiêu diệt trong chế độ thanh trùng còn phụ thuộc vào số lượng vi sinh vật nhiễm vào đồ hộp. Lượng vi sinh vật nhiễm nhiều thì thời gian tiêu diệt dài, cho thấy qua công thức :

$$t = D \lg \frac{N_0}{N}$$

Cách thiết lập chế độ thanh trùng

Thiết lập chế độ thanh trùng cho một loại đồ hộp là xác định nhiệt độ và thời gian thanh trùng cần thiết để vừa đảm bảo yêu cầu tiêu diệt vi sinh vật, vừa giữ được giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan của đồ hộp.

Các giai đoạn tiến hành trình tự như sau:

- Phân tích thành phần hóa học của thực phẩm cần đóng hộp, chủ yếu là độ acid, hàm lượng đường, muối, chất béo, protid ...

- Chọn nhiệt độ thanh trùng căn cứ vào độ acid (pH)

+ Đồ hộp có pH < 4,6 thì nhiệt độ thanh trùng : 80 - 100OC
+ Đồ hộp có pH > 4,6 thì nhiệt độ thanh trùng : 105 - 121OC

- Xác định tốc độ truyền nhiệt vào trung tâm hộp theo nhiệt độ thanh trùng đã chọn bằng nồi hấp thí nghiệm: dưới nồi hấp đặt một hộp sản phẩm, trên nắp hộp có đặt một nhiệt kế, bầu thủy ngân của nhiệt kế cắm đúng trung tâm hộp. Cho hơi vào nồi hấp và cứ sau một khoảng thời gian (thường khoảng 1 phút) đọc nhiệt độ ở cột nhiệt kế. Sau khi đo được nhiệt độ giữa hộp ở từng thời điểm người ta vẽ đồ thị truyền nhiệt. Từ đó xác định được thời gian truyền nhiệt.

- Phân lập vi sinh vật để xác định loại vi sinh vật nguy hiểm nhất bao gồm loại gây bệnh, loại có độc tố, loại chịu nhiệt... Tìm tốc độ tiêu diệt theo các số liệu đã có. Trên cơ sở đó vẽ đồ thị thời gian tiêu diệt. Thiết lập thời gian thanh trùng.

- Kiểm tra chế độ thanh trùng theo phương pháp biểu đồ của Biegelow, hay theo phương pháp hiệu ứng của Ball - Flaumenbaum.

- Từ các mẫu đồ hộp đã thanh trùng theo các chế độ khác nhau, người ta kiểm tra chất lượng đồ hộp về cảm quan và về vi sinh vật. Sau đó xét đến hiệu quả kinh tế của chế độ thanh trùng, mà chọn ra chế độ thanh trùng tốt nhất.

Giới thiệu thiết bị thanh trùng

a. Thiết bị thanh trùng hở nắp

Có cấu tạo đơn giản như nồi nấu, dùng môi trường truyền nhiệt là nước được đun sôi bằng hơi hoặc đun trực tiếp bằng nhiên liệu.

Dùng để thanh trùng các loại đồ hộp có nhiệt độ thanh trùng không quá 100°C.

b. Thiết bị thanh trùng có áp suất cao làm việc gián đoạn

Dùng để thanh trùng các loại đồ hộp có nhiệt độ thanh trùng từ 100°C trở lên, có nắp đậy kín, còn gọi là nồi hấp thanh trùng. Có 2 loại nồi hấp: loại đặt thẳng đứng và loại đặt nằm ngang.

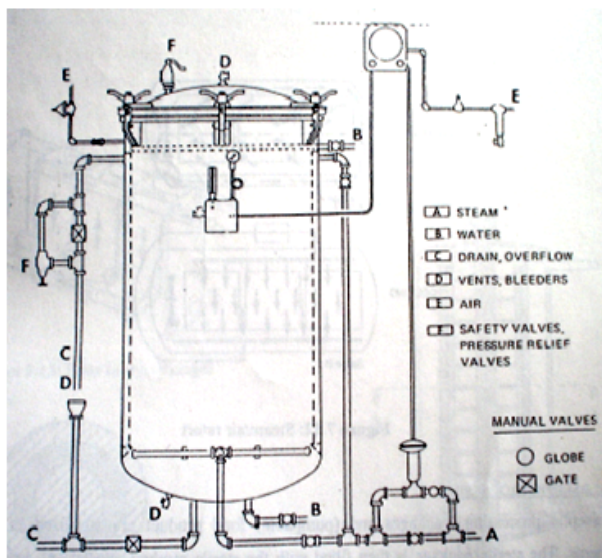
+ Thiết bị hấp thanh trùng loại thẳng đứng

Có thân hình trụ, đáy và nắp hình chòm cầu, nắp có các chốt ghép chặt với thân thiết bị, dưới đáy có lắp ống phun hơi nóng để thanh trùng. Bên trong thiết bị có giá đỡ để đặt giỏ đựng đồ hộp, có loại chỉ có 1 giỏ, loại 2 giỏ, loại 3 giỏ.

+ Thiết bị hấp thanh trùng loại đặt nằm ngang

Thân thiết bị đặt nằm ngang, bên trong không có giá đỡ giỏ mà có đường ray để cho xe đựng các giỏ đồ hộp đẩy vào.

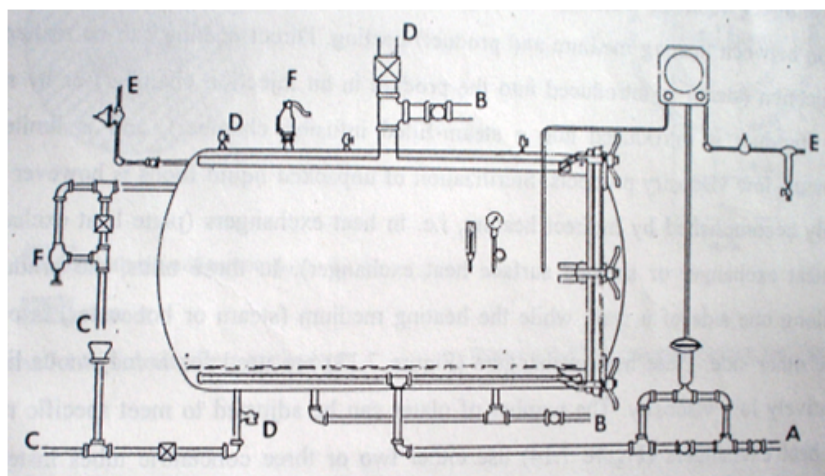
Loại này có khả năng làm việc cao, nhưng thao tác phức tạp, chu kỳ làm việc kéo dài, tốn hơi và nước nhiều.



Ghi chú

- A Hơi nóng
- B Nước
- C Nước tháo
- D Điều khiển gió
- E Điều khiển khí
- F Valve an toàn

Hình 4.7. Thiết bị tiệt trùng hơi dạng đứng

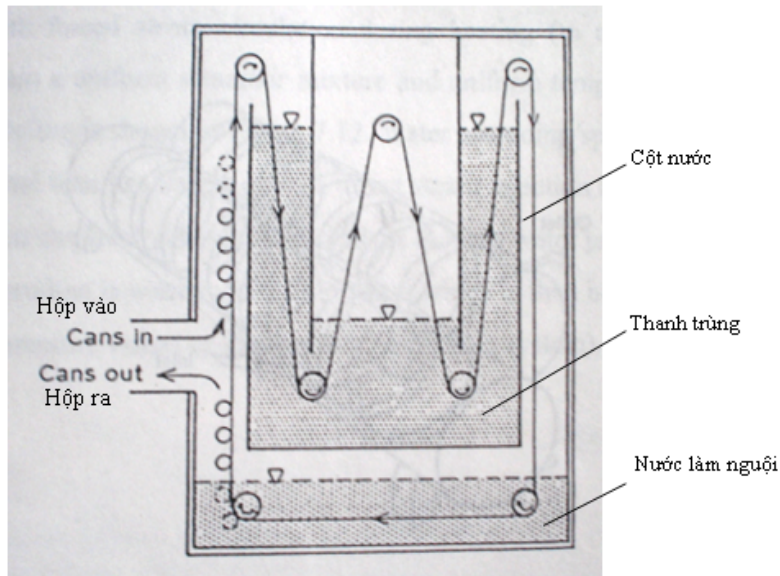


Hình vẽ: Thiết bị tiệt trùng hơi dạng nằm ngang

c. Thiết bị thanh trùng làm việc liên tục dùng áp suất thủy tĩnh

Thiết bị gồm có 2 nhánh cột nước cao 12 - 20 m chứa đầy nước nóng. Giữa 2 cột nước là một phòng chứa đầy hơi nước nóng. Cuối cột nước thứ II là thùng nước lạnh. Đồ hộp được chuyển bằng băng tải xích. Áp suất trong phòng hơi được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh chiều cao mực nước ở 2 nhánh cột nước. Thời gian thanh trùng được điều chỉnh bằng vận tốc của băng tải.

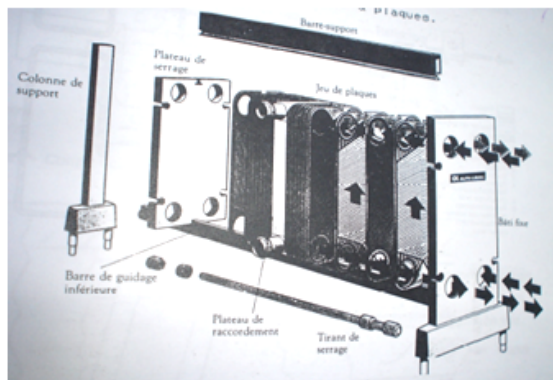
Thiết bị này làm việc với năng suất cao nhưng có nhược điểm là cấu tạo hơi công kênh.



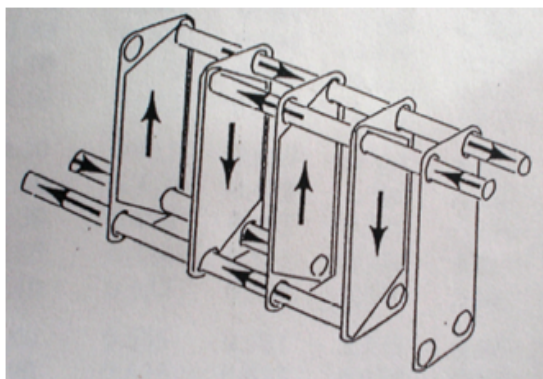
Hình 4.9. Thiết bị thanh tròng dùng áp suất thủy tĩnh

d. Thiết bị thanh tròng bản mỏng

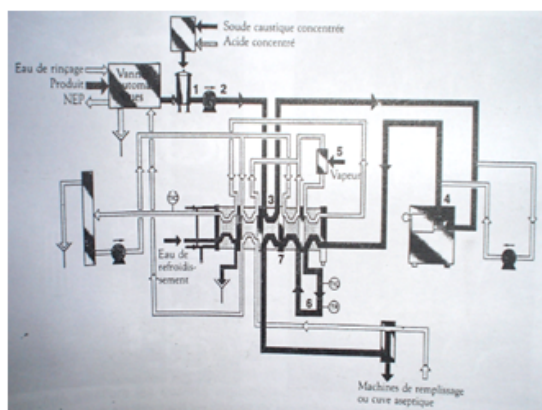
Đây là loại thiết bị làm việc liên tục ở áp suất hơi nước cao hơn áp suất khí quyển. Cấu tạo của thiết bị nhờ các khoang chứa nước quả đặt xen kẽ với các khoang chứa chất tải nhiệt, và nước quả chảy trong khoang kín chỉ bằng một lớp mỏng, lại được truyền nhiệt từ 2 mặt nên thời gian thanh tròng rất nhanh. Thiết bị thanh tròng bản mỏng dùng để thanh tròng nước quả trước khi rót vào hộp và phải rót hộp trong điều kiện vô trùng.



Hình 4.10. Thiết bị thanh tròng bản mỏng



Hình 4.11. Bộ phận trao đổi nhiệt



Hình 4.12. Hệ thống làm việc của thiết bị thanh trùng bán mông

Ghi chú

1. Bồn chứa
2. Bơm
3. Đun nóng sơ bộ
4. Bơm hoặc đồng hóa
5. Thanh trùng
6. Làm nguội sơ bộ
7. Làm nguội hoàn toàn

Kỹ thuật sản xuất chè

Phần này trình bày về đặc tính chung và phân loại của nguyên liệu sản xuất chè

Đặc tính chung và phân loại:

Chè là sản phẩm chế biến từ búp (tôm), cuộng và các lá non thu hái từ cây chè. Với những phương pháp chế biến khác nhau, người ta phân ra nhiều loại chè như sau:

- Chè xanh: Nước pha xanh vàng, vị đậm dịu, có hương thơm tự nhiên của chè. Chè xanh được chế biến bằng cách đem nguyên liệu chè diệt men (men có sẵn trong nguyên liệu chè) rồi vò, sau đó đem sấy.
- Chè đen: Trong quá trình chế biến không diệt men ngay mà có thêm quá trình lên men để tạo ra những biến đổi sinh hóa cần thiết làm cho sản phẩm có màu sắc, hương vị đặc biệt. Màu nước pha chè đen có màu đỏ nâu sáng, vị dịu, hương thơm nhẹ.

Ngoài hai loại chè được tiêu thụ chủ yếu hiện nay ở trên, phụ thuộc vào công nghệ chế biến, còn có các loại chè khác như: chè đỏ và chè vàng. Chè đỏ được chế biến bằng cách đem nguyên liệu chè làm héo và lên men, sau đó sao và vò kết hợp, cuối cùng sấy khô, loại chè này nước pha có màu vàng ánh hoặc ánh kim, vị đậm, hương thơm đặc biệt. Chè vàng được chế biến từ nguyên liệu chè qua các giai đoạn diệt men rồi vò (hoặc không vò), cuối cùng ủ, sao hoặc sấy ở nhiệt độ thấp.

Ngoài ra, các loại chè nếu đem ướp hương thì người ta gọi là chè hương, hoặc nếu sản phẩm chè ở dạng cánh rời thì gọi là chè rời, dạng bánh gọi là chè bánh, dạng bột (nước pha chè đem cô đặc rồi sấy khô) gọi là chè bột hay chè hòa tan.

Thành phần hóa học của nguyên liệu chè và ảnh hưởng của chúng đến chất lượng sản phẩm chè:

Thành phần hóa học của nguyên liệu chè có rất nhiều, ví dụ như: tanin, cafein, protein, tinh dầu, men, sắc tố, pectin, vitamin, chất khoáng, axit hữu cơ... trong đó tanin, cafein, sắc tố, dầu thơm, pectin là những thành phần quan trọng tạo nên màu sắc, hương vị của sản phẩm. Muốn có sản phẩm chè có chất lượng cao, cần phải xem xét ảnh hưởng của thành phần hóa học đến chất lượng sản phẩm chè.

a. Nước: thường chiếm 75 – 80 %, hàm lượng nước trong nguyên liệu chè giảm từ lá đến thân. Ngoài ra, hàm lượng nước còn thay đổi theo thời điểm thu hoạch và thời tiết lúc thu hoạch. Khi chế biến, nước là môi trường xảy ra tương tác giữa các chất có trong nguyên liệu. Ngoài ra, nước còn tham gia trực tiếp vào nhiều phản ứng thủy phân và oxy hóa khử xảy ra trong quá trình chế biến. Khi hàm lượng nước trong nguyên liệu chè < 10 % thì các loại men trong nguyên liệu chè bị ức chế hoạt động. Để tránh sự hao hụt khối lượng trong quá trình bảo quản và vận chuyển, cần phải cố gắng tránh sự mất nước sau khi thu hái.

b. Tanin: là hỗn hợp các chất polyphenol, dễ bị oxy hóa dưới tác dụng của xúc tác, men và oxy. Sản phẩm của sự oxy hóa này quyết định màu sắc, hương vị của chè đen. Do đó, để sản xuất chè đen người ta thường chọn nguyên liệu chè có nhiều tanin. Hơn nữa, trong quá trình chế biến chè đen, 1/2 lượng tanin trong nguyên liệu chè bị mất đi. Ngược lại, trong quá trình sản xuất chè xanh, tanin tổn thất trong quá trình chế biến không nhiều, do đó có thể dùng nguyên liệu chè có ít tanin để sản xuất chè xanh. Hàm lượng tanin tăng dần từ đầu vụ (tháng 3,4) đạt cực đại vào giữa tháng 7 rồi giảm dần vào mùa thu. Do đó, nhà máy cần có kế hoạch để sản xuất từng loại chè cho hợp lý.

c. Cafein: công thức phân tử: $C_8H_{10}N_4O_2$, cafein có tác dụng tạo cảm giác hưng phấn, nó có khả năng liên kết với các sản phẩm oxy hóa của tanin tạo nên muối tanat. Cafein tan trong nước nóng tạo nên hương thơm, giảm vị đắng. Hàm lượng cafein thay đổi theo mùa sinh trưởng, cao nhất vào tháng 7 (2,84 % so với chất khô). Cafein thăng hoa ở nhiệt độ 100 – 1100 °C nên 10 % cafein trong nguyên liệu sẽ bị hao hụt khi sấy chè.

d. Men: trong nguyên liệu có nhiều loại men, nhưng chủ yếu là hai nhóm sau:

* Nhóm men thủy phân: amilaza, proteaza....

* Nhóm men oxy hóa khử: peroxydaza, polyphenoloxydaza...

Trong quá trình chế biến chè, nhất là chế biến chè đen, men đóng một vai trò rất quan trọng cho những biến đổi sinh hóa trong các giai đoạn làm héo, vò, lên men, từ đó tạo ra hương vị, màu sắc đặc biệt của chè đen. Các men này hoạt động mạnh ở 400 C, đến 700 C thì hoạt động yếu hẳn đi và ở nhiệt độ cao hơn sẽ đình chỉ hoạt động.

Trong sản xuất chè đen, men oxydaza tham gia vào quá trình chuyển hóa tanin tạo ra sản phẩm màu đỏ sẫm, còn men peroxydaza tham gia vào quá oxy hóa tanin tạo ra sản phẩm có màu sữa hoặc lốm đốm hồng.

Trong sản xuất chè xanh, do không cần tạo nên những biến đổi sinh hóa với tanin mà cần giữ cho tanin không bị oxy hóa do men nên đối với trường hợp này, men không có ích cho quá trình chế biến. Vì thế, ngay từ giai đoạn đầu tiên của quá trình chế biến chè xanh, người ta dùng nhiệt độ cao để diệt men có trong nguyên liệu chè.

e. Tinh dầu: Trong nguyên liệu chè có khoảng 0,03 % tinh dầu, có mùi hăng và các cấu tử phần lớn là các andehyt.

Trong quá trình chế biến, hương thơm của sản phẩm được tạo ra do phản ứng caramen và do tinh dầu có sẵn trong nguyên liệu chè bị oxy hóa hoặc bị khử dưới tác dụng của các men tạo ra những chất thơm mới. Nguyên liệu chè chứa nhiều dầu thơm, nhất là dầu thơm có nhiệt độ sôi cao, càng có lợi cho chất lượng chè thành phẩm.

g. Pectin: pectin trong nguyên liệu chè ảnh hưởng rất rõ rệt đến quá trình chế biến và chất lượng chè thành phẩm. Với một lượng pectin thích hợp thì tạo điều kiện tốt cho lá chè dễ dàng xoắn chặt lại, nếu nguyên liệu chè chứa quá nhiều pectin thì không có lợi vì sẽ làm cho khối nguyên liệu chè vón cục lại khi vò làm giảm hiệu quả của quá trình vò và sẽ gây khó

khăn khi sấy chè (sấy không đều). Tuy nhiên, khi sản xuất chè bánh, dưới tác dụng của nhiệt và ẩm, pectin trở nên nhờn, dính, tạo điều kiện định hình bánh chè.

Pectin có tính hút ẩm nên trong quá trình bảo quản, độ ẩm của chè thành phẩm sẽ tăng làm giảm chất lượng chè.

h. Sắc tố: sắc tố trong nguyên liệu chè gồm có: clorofin, caroten, xantofin, antoxianidin, ngoài ra còn có những sắc tố mới được hình thành trong quá trình chế biến. Tùy theo loại sản phẩm chè mà người ta tìm cách loại bỏ sắc tố này hoặc sắc tố kia trong quá trình chế biến.

Trong sản xuất chè xanh, clorofin là sắc tố chủ yếu quyết định màu nước pha chè thành phẩm. Do đó, nguyên liệu đem chế biến chè xanh nếu có nhiều clorofin thì càng thuận lợi. Ngược lại, clorofin lại làm giảm đi màu sắc đặc trưng của nước pha chè đen, do đó, trong quá trình chế biến chè đen, người ta tìm mọi cách phá hoại triệt để lượng clorofin trong nguyên liệu chè.

Xantofin là sắc tố màu vàng, không tan trong nước nên xantofin làm cho bả chè có màu vàng, màu này lộ rõ khi clorofin trong nguyên liệu bị phá hoại.

Antoxianidin khi bị oxy hóa thì tan được trong nước và nó là sắc tố chủ yếu của màu sắc nước pha chè đen (màu đồng đỏ). Tuy vậy, sắc tố này có vị rất đắng và làm xấu đi màu nước pha chè xanh, vì thế nguyên liệu chè chứa nhiều antoxianidin không thích hợp cho việc sản xuất chè xanh.

Thu hái, vận chuyển và bảo quản nguyên liệu chè:

Thực tế cho thấy, tổ chức thu hái đúng kỳ, đúng vụ, đúng kỹ thuật là yếu tố quan trọng đảm bảo chất lượng chè nguyên liệu. Nếu thu hái không đúng kỳ, búp chè sẽ phát triển và già đi, nếu hái không đúng kỹ thuật thì khả năng nảy búp tiếp theo của cây chè sẽ giảm. Ở các nước phát triển, có những máy chuyên dùng phục vụ cho việc hái chè, trên các nông trường ở nước ta, việc hái chè vẫn còn thực hiện thủ công.

Nguyên liệu thu hái ở các nương chè được chuyển thẳng về nhà máy, trong quá trình bảo quản và vận chuyển thường nguyên liệu chè có những biến đổi chủ yếu sau:

- Mất nước và hao tổn chất khô, trong 24 giờ hàm lượng chất khô trong nguyên liệu có thể giảm 5 %.
- Bị dập nát, ôi, úa, thay đổi màu sắc, biến chất nếu không cẩn thận trong vận chuyển và bảo quản.

Trong quá trình vận chuyển và bảo quản nguyên liệu chè, khối nguyên liệu chè sẽ nóng lên do quá trình hô hấp xảy ra, ban đầu là do sự oxy hóa các chất đường, bột..., sau đó là sự oxy hóa các hợp chất hữu cơ có trong nguyên liệu chè như tanin, axit hữu cơ... Từ đó làm biến chất và hao tổn chất khô của nguyên liệu chè. Ngoài ra, trong lúc vận chuyển do xếp lớp hoặc nén chặt nguyên liệu chè trong các dụng cụ chứa làm nhiệt độ trong nguyên liệu chè tăng lên rất nhiều (do nhiệt tỏa ra trong quá trình hô hấp không được tản ra môi trường chung quanh) làm thúc đẩy quá trình hô hấp xảy ra mạnh hơn, nguyên liệu chè trở nên úa đỏ. Nếu khối nguyên liệu chè bị nén chặt trong 20 giờ nhiệt độ có thể lên đến 480 C (trong khoảng 30 – 350 C nguyên liệu chè bắt đầu úa đỏ), từ đó hàm lượng tanin và chất hòa tan bị giảm nghiêm trọng.

Nhiệt độ của môi trường vận chuyển và bảo quản cũng gây ảnh hưởng đến chất lượng nguyên liệu chè, nhiệt độ của môi trường càng cao, chất lượng của nguyên liệu chè càng giảm. Độ ẩm của môi trường không khí cũng ảnh hưởng đến việc vận chuyển và bảo quản nguyên liệu chè. Nếu độ ẩm của môi trường cao sẽ tạo điều kiện cho VSV phát triển làm giảm chất lượng nguyên liệu chè. Nếu độ ẩm của môi trường quá nhỏ sẽ làm cho phần nước trong nguyên liệu chè nhanh chóng bay hơi, nguyên liệu chè bị héo và hao hụt chất khô.

Nguyên liệu chè bị sâu bệnh, dập nát và non thì quá trình hô hấp xảy ra càng mạnh. Do đó, trước khi bảo quản, phải phân loại nguyên liệu chè, loại bỏ những đọt, lá chè bị sâu bệnh và phải hạn chế sự tổn thương của nguyên liệu chè trong quá trình thu hái, vận chuyển và bảo quản.

Ngoài ra, sự xâm nhập của các VSV từ bên ngoài vào nguyên liệu cũng là nguyên nhân làm giảm chất lượng nguyên liệu chè trước khi chế biến.

Qua những vấn đề đã nêu ở trên, ta rút ra những điều cần chú ý để tránh sự giảm chất lượng của nguyên liệu chè như sau:

- * Khi thu hái chè phải đảm bảo đúng kỹ thuật, tránh dập nát lá chè, dụng cụ đựng lá chè sau thu hái thường đựng trong những loại sọt, giỏ tre đan có nhiều lỗ để thông gió tốt.

- * Sau khi thu hái, nên chuyển ngay nguyên liệu chè về nơi chế biến, không được để lâu quá 10 giờ. Khi vận chuyển nên để nguyên liệu chè trong những sọt sạch, chắc chắn và phải sắp xếp các sọt sao cho đảm bảo thoát nhiệt tốt.

- * Tuyệt đối không được đựng nguyên liệu chè trong bao vải, bao tải và không được nén nguyên liệu chè trong sọt.

- * Khi vận chuyển nguyên liệu chè về đến nhà máy mà chưa chế biến kịp phải rải đều nguyên liệu chè trên nền sàn nhà bảo quản (có mái che), chiều dày lớp nguyên liệu 20 cm, tránh dẫm đạp lên nguyên liệu và tránh lẫn tạp chất vào nguyên liệu. Sau 2 - 3 giờ phải đảo rủ nguyên liệu một lần, nên dùng sào tre để đảo cho khỏi dập nát nguyên liệu.

- * Khi nhiệt độ môi trường lên cao có thể phun ẩm lên khối nguyên liệu và khi trời ẩm ướt, nhiệt độ môi trường thấp thì phải rải lớp nguyên liệu chè mỏng hơn bình thường và chú ý đến sự thông gió.

Cần chú ý rút ngắn thời gian từ khi thu hái chè nguyên liệu đến khi đem nguyên liệu chè vào chế biến.

Kỹ thuật sản xuất chè đen:

Vài nét về sản phẩm và phương pháp sản xuất chè đen:

Trong qui trình sản xuất chè đen, người ta tận dụng triệt để enzym có trong nguyên liệu. Nước chè pha có màu đỏ nâu, vị đậm, cánh chè có màu đen tự nhiên. Chè đen được nhiều nước trên thế giới ưa chuộng.

Tùy theo chất lượng chè đen mà người ta chia sản phẩm chè đen thành các cấp loại khác nhau. Theo TCVN, chè đen được phân thành các cấp loại như OP, BOP, FBOP, PS, P, BPS, F và DUST. Có yêu cầu kỹ thuật cụ thể cho từng loại.

Hiện nay, có hai phương pháp sản xuất chè đen:

- Phương pháp cổ điển: điều chỉnh quá trình sinh hóa nhờ tác dụng của enzym có sẵn trong nguyên liệu. Phương pháp này có nhược điểm là thời gian chế biến dài và chất lượng sản phẩm không cao.
- Phương pháp mới: phương pháp này vẫn chưa được nhiều nơi áp dụng. Cơ sở của phương pháp này là việc điều chỉnh quá trình sinh hóa không chỉ nhờ enzym có trong nguyên liệu mà còn có quá trình nhiệt luyện nên sử dụng triệt để hoạt tính của enzym.

Qui trình sản xuất chè đen theo phương pháp cổ điển:

NGUYÊN LIỆU CHÈ

LÀM HÉO

VÒ LẦN I

PHẦN CHÈ NHỎ SÀNG CHÈ VÒ PHẦN CHÈ TO

VÒ LẦN II

PHẦN CHÈ NHỎ SÀNG CHÈ VÒ PHẦN CHÈ TO

VÒ LẦN III

PHẦN CHÈ NHỎ SÀNG CHÈ VÒ PHẦN CHÈ TO

LÊN MEN

SẤY (1-2 lần)

CHÈ ĐEN BÁN THÀNH PHẨM

SÀNG PHÂN LOẠI

ĐẤU TRỘN, ĐÓNG HỘP

CHÈ ĐEN THÀNH PHẨM

Các công đoạn chủ yếu của phương pháp này gồm: làm héo, vò và sàng chè vò, lên men, sấy khô, tinh chế (gồm sàng phân loại và đấu trộn).

Nguyên liệu dùng để chế biến chè đen là búp chè một tôm hai, ba lá non được thu hái từ các nương chè.

A. Giai đoạn làm héo chè:

a. Mục đích: chè nguyên liệu sau khi thu hái về có độ ẩm 75 – 80 %. Ở độ ẩm này, nếu đem tiến hành vò ngay thì chè nguyên liệu sẽ bị nát, nước thoát ra mang theo một số chất hòa tan làm ảnh hưởng đến chất lượng chè thành phẩm. Do đó, làm héo để cho lượng nước trong nguyên liệu chè bốc đi bớt, lá chè nguyên liệu trở nên mềm và dẻo dai hơn. Ngoài ra, do lượng nước giảm đi mà hàm lượng chất khô trong nguyên liệu chè trở nên đậm đặc hơn, từ đó tăng cường khả năng hoạt động của các enzym có trong nguyên liệu chè.

b. Yêu cầu: làm héo nguyên liệu chè đến độ ẩm 60 – 65 %, nguyên liệu phải được làm héo đều. Người ta qui định tỉ lệ héo như sau:

- Nguyên liệu chè được héo đúng mức trên 80 %: héo tốt

- Nguyên liệu chè được héo đúng mức từ 70 – 80 %: héo trung bình

- Nguyên liệu chè được héo đúng mức dưới 70 %: héo kém

c. Những biến đổi của nguyên liệu chè khi được làm héo: khi làm héo, nguyên liệu chè có những biến đổi sau:

- Bốc hơi nước: khi làm héo, nước sẽ bốc hơi và nó sẽ đi qua các mao quản ở dưới lá chè ra ngoài làm cho lá chè mềm và dẻo dai hơn. Khối lượng và thể tích nguyên liệu chè giảm. Quá trình này chia làm ba giai đoạn:

+ Bốc hơi nước tự do: tốc độ bốc hơi nhanh, chiếm 15 – 20 % tổng lượng nước có trong nguyên liệu.

+ Tốc độ bốc hơi chậm vì nước ở các dịch bào bị cản trở bởi các dịch keo có trong lá chè.

+ Tế bào mất khả năng hoạt động bình thường, lượng nước bay hơi tiếp tục giảm.

Qua ba giai đoạn này ta thấy không thể làm héo nguyên liệu chè ở giai đoạn cuối với tốc độ lớn vì như vậy sẽ làm cháy nguyên liệu do tốc độ bay hơi trên mặt nguyên liệu chè không phù hợp với tốc độ dịch chuyển của nước trong hệ thống ống mao quản trong mọi phần của các mô lá.

- Càng kéo dài thời gian làm héo, chất lượng chè thành phẩm sẽ giảm do hàm lượng tanin có trong nguyên liệu chè giảm.

- Trong quá trình làm héo, hàm lượng clorophin trong nguyên liệu chè giảm, điều này rất có lợi trong sản xuất chè đen vì màu xanh của clorophin sẽ làm cho màu sắc của nước pha chè đen không đẹp.

- Trong quá trình làm héo, hàm lượng vitamin C giảm (chất chống oxy hóa), do đó làm tăng quá trình oxy hóa sắc tố antoxianidin tạo ra những sản phẩm tan được trong nước làm cho màu sắc của nước pha chè đen trở nên đẹp.

Quá trình làm héo chủ yếu là quá trình vật lý, những biến đổi sinh hóa xảy ra trong quá trình này cũng có nhưng không nhiều lắm.

d. Điều kiện kỹ thuật:

- Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí (kk): hai yếu tố này ảnh hưởng lớn đến tốc độ làm héo. Nếu làm héo chậm thì chất khô tổn hao từ 4 – 5 %.

Nếu kk thấp thì tốc độ làm héo nhanh, nhưng nếu thấp quá thì việc làm héo sẽ không đều. Thực tế nếu làm héo tự nhiên thì $kk < 60\%$. Nếu làm héo nhân tạo thì $kk 28 – 30\%$ là tốt.

Nếu nhiệt độ cao, tốc độ làm héo sẽ nhanh, nhưng nếu nhiệt độ quá cao sẽ ảnh hưởng đến hoạt tính của các enzym có trong nguyên liệu và ở nhiệt độ cao, các chất hương tạo thành sẽ không tích lũy được, các chất bay hơi có mùi thơm bị tổn thất làm giảm chất lượng chè thành phẩm. Do đó, nhiệt độ làm héo thường là 40 – 45°C.

- Điều kiện lưu thông không khí: lưu thông không khí nhằm mục đích giảm ẩm của môi trường làm héo. Trong quá trình làm héo, ẩm trong nguyên liệu chè thoát ra làm môi trường làm héo nhanh chóng bão hòa nước. Vì thế cần phải lưu thông không khí của môi trường làm héo để tăng tốc độ làm héo đồng thời cấp cho nguyên liệu chè một lượng oxy cần thiết cho quá trình sinh hóa (dầu ít) xảy ra trong quá trình này. Người ta khống chế tốc độ lưu chuyển không khí khoảng 2m/s.

- Độ đồng nhất của nguyên liệu: tốc độ thoát hơi nước ở những phần non, già của nguyên liệu chè có khác nhau, do đó trước khi làm héo cần phải phân loại vì nguyên liệu non thường héo trước.

e. Các phương pháp làm héo: có hai phương pháp:

- Làm héo tự nhiên: thường sử dụng ba cách sau:

* Phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời: rải chè nguyên liệu trên sân phơi, chiều dày 20 cm, sau 30 phút đảo chè một lần, khi đạt được độ héo

yêu cầu thì làm nguội trong bóng râm 1 giờ.

* Làm héo trong bóng râm: rải nguyên liệu chè nơi có bóng râm, cách này làm cho nguyên liệu chè héo đều hơn.

* Làm héo trong phòng thoáng khí: nguyên liệu chè được đặt trên các tầng ở trong phòng thoáng khí để làm héo. Việc lưu thông không khí trong phòng được thực hiện bằng cách đóng mở các cửa sổ hoặc sử dụng quạt thông gió.

Phương pháp làm héo tự nhiên có ưu điểm là nguyên liệu héo đều, ít tổn năng lượng nhưng nhược điểm của nó là phụ thuộc thời tiết, tổn diện tích xây dựng, tốn nhân công, năng suất thấp thời gian kéo dài.

- Làm héo nhân tạo: có hai cách:

* Làm héo trong phòng nóng: nguyên liệu chè được rải vào các tầng của phòng làm héo. Phòng làm héo có trang bị quạt hút không khí và quạt đẩy hơi nóng vào, khống chế nhiệt độ trong phòng 40 – 45°C, ở nhiệt độ này thời gian làm héo là 5 – 6 giờ. Sau 1 giờ thay đổi không khí trong phòng một lần bằng cách sử dụng quạt hút và đẩy.

* Làm héo trong máy héo: thường sử dụng máy làm héo kiểu băng tải, năng suất thường từ 450 – 750 kg/giờ, thời gian làm héo 85 – 270 phút (tùy theo từng loại nguyên liệu) khoảng 20 – 30 %. Máy làm héo có hình dáng như một hộp kim loại có 5 băng chuyển nằm ngang, nguyên liệu chè đi từ băng chuyển trên cùng đến các băng chuyển phía dưới rồi ra khỏi máy. Trong quá trình làm việc không khí nóng được thổi liên tục vào máy.

Phương pháp làm héo nhân tạo có ưu điểm là năng suất lớn, đảm bảo được mức độ héo của nguyên liệu chè nhưng có nhược điểm là tổn năng lượng.

f. Kiểm tra quá trình làm héo: việc kiểm tra quá trình làm héo được thực hiện bằng cách lấy mẫu đại diện của nguyên liệu chè đem làm héo rồi tiến hành xác định độ ẩm còn lại của nguyên liệu chè sau khi làm héo.

B. Giai đoạn vò chè héo và sàng chè vò:

a. Mục đích:

- Vò chè để làm dập các tổ chức tế bào các mô làm các thành phần trong lá chè thoát ra bề mặt của lá chè để sau khi sấy các dịch bào sẽ bám lên bề mặt lá làm cho cánh chè óng ánh hơn và dễ dàng hòa tan vào nước pha tạo ra hương vị đặc biệt của chè đen. Hơn nữa, do dịch bào thoát ra ngoài nên tanin và các hợp chất hữu cơ khác có điều kiện tiếp xúc với oxy không khí xảy ra quá trình oxy hóa tạo ra mùi vị, hương và màu sắc của sản phẩm.

- Vò làm cho lá chè bị cuộn lại, tạo ra những búp chè xoắn nên hình dáng đẹp, giảm thể tích, dễ dàng cho vận chuyển và bảo quản.

Ngoài ra việc sàng chè vò sau mỗi lần vò còn có những mục đích sau:

- Trong khi vò, do ma sát giữa các lá chè với nhau hoặc giữa chè với vỏ máy sẽ làm phát sinh ra nhiệt, vì thế việc sàng chè vò nhằm mục đích làm nguội khối chè sau khi vò.

- Sàng chè vò còn nhằm mục đích phân loại để tạo điều kiện thuận lợi cho những lần vò tiếp theo và cho quá trình lên men sau này.

b. Yêu cầu:

- Sau ba lần vò, tỉ lệ lá chè bị dập phải đạt 72 – 85 %.

- Ở lần vò cuối cùng, lượng tanin trong lá chè không được giảm quá 25 – 30 % (+/- 5 %) so với lượng tanin có trong nguyên liệu chè.

- Tỉ lệ chè vụn thấp, cánh chè xoắn chặt nhưng phải thẳng và nhỏ.

c. Những biến đổi xảy ra khi vò chè: trong khi vò, các thành phần trong chè héo đều có những biến đổi đáng kể:

- Khi tế bào lá chè bị vò dập thì lượng oxy thâm nhập vào nguyên liệu chè tăng gấp ba lần so với khi chưa vò. Điều này có thể nhận thấy qua sự

oxy hóa mạnh tanin trong nguyên liệu chè dưới xúc tác của các men oxy hóa để tạo nên các sản phẩm màu. Sau lần vò I, màu lá chè héo từ xanh vàng chuyển sang màu hung hung đỏ và sau lần vò thứ II, III chuyển sang màu đồng đỏ.

- Trong quá trình vò, lượng tanin giảm liên tục, nếu trong chè héo hàm lượng tanin là 23,6 % thì sau lần vò I sẽ còn 23,3 %, sau lần vò II còn 19,8 % và sau lần vò III còn 17,5 %.

- Trong quá trình vò, hàm lượng clorofin giảm rõ rệt, nếu xem hàm lượng clorofin trong chè héo là 100 % thì sau khi vò ba lần, hàm lượng clorofin chỉ còn 30 %. Điều này rất thuận lợi cho sản xuất chè đen.

- Trong quá trình vò, hàm lượng các chất bay hơi tạo hương thơm tăng lên rõ rệt. Trong quá trình này có sự tích lũy các sản phẩm dễ bay hơi như: benzaldehyt, benzylphenol, hexanol...

- Hàm lượng pectin giảm trong khi vò chè. Trong chè héo, hàm lượng pectin khoảng 3,4 %, sau khi vò còn 2,2 %. Nguyên nhân là do có sự lên men xảy ra trong khi vò chè, một phần hydrat pectin biến thành axit pectin làm cho hàm lượng pectin giảm.

- Hàm lượng vitamin C cũng giảm rất nhiều sau khi vò chè.

Ngoài ra, trong khi vò chè héo có những biến đổi vật lý quan trọng, những phiến lá chè xoắn chặt, thẳng và nhỏ, ánh bóng tạo nên ngoại hình đẹp cho sản phẩm.

d. Kỹ thuật vò chè: có hai phương pháp vò chè:

- Vò chè thủ công: cho chè héo vào trong các túi vải thưa rồi dùng tay để vò, phương pháp này ít được dùng trong sản xuất chè đen.

- Vò chè cơ giới: phương pháp này cho chất lượng sản phẩm cao, năng suất lớn. Quá trình vò được thực hiện trong những máy vò, máy vò chè gồm một thùng hình trụ để chứa chè đã làm héo, bàn vò đặt ở đáy thùng có bố trí cửa tháo chè đã vò, trên bàn vò có nhiều thanh gờ để tạo nên

những lực xoắn cuộn khối chè khi vò. Nhờ có hệ thống gá đỡ mà thùng vò có thể chuyển động tròn, lui tới trên mặt phẳng của đáy thùng vò, bàn vò đứng yên hoặc cũng chuyển động tròn, lui tới trên mặt phẳng song song với mặt phẳng của đáy thùng vò nhưng theo hướng ngược lại.

Hiện nay, người ta thường sử dụng các loại máy vò sau:

- * Máy vò chè mở: Máy chè không có bộ phận bàn ép lên khối chè héo trong thùng vò.
- * máy vò chè kín: có bộ phận bàn ép lên khối chè héo trong thùng vò.
- * Máy vò chè tác dụng kép: Máy vò chè mà thùng vò và bàn vò đều chuyển động nhưng ngược chiều nhau.
- * Máy vò chè tác dụng đơn: là máy vò chè chỉ có thùng vò chuyển động.

Sau đây là sơ đồ của một máy vò:



e. Yêu cầu kỹ thuật:

- Lượng chè héo đưa vào máy vò: Tùy thuộc vào thể tích của thùng vò, trong thực tế, lượng chè héo đưa vào thùng vò chiếm 75 – 85 % thể tích của thùng vò. Nếu lượng chè héo đưa vào máy vò quá nhiều thì việc vò chè sẽ không đều và tản nhiệt sẽ không tốt, gây ảnh hưởng đến chất

lượng sản phẩm. Nếu lượng chè héo đưa vào máy vò quá ít thì năng suất máy vò sẽ giảm và áp lực vò được tạo ra do trọng lượng bản thân khối chè sẽ giảm nên khó làm cánh chè xoắn kết đẹp.

- Tốc độ quay của mâm vò: tốc độ quay của mâm vò có ảnh hưởng đến chất lượng thành phẩm. Tùy theo chất lượng chè héo đem vò và điều kiện của phòng vò mà khống chế tốc độ quay của mâm vò cho thích hợp. Nếu tốc độ quay của mâm vò quá lớn thì cánh chè dễ gãy vụn nhưng có ưu điểm là rút ngắn được thời gian vò và chất lượng của sản phẩm tốt hơn. Ngược lại, nếu tốc độ quay của mâm vò nhỏ thì có ưu điểm là các lá chè không bị đứt đoạn nhưng thời gian vò sẽ kéo dài, năng suất vò chè thấp, chè vò trong máy dễ phát nhiệt gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Do đó, nếu máy vò và phòng vò có hệ thống thông gió tốt, có thể dùng tốc độ vò nhỏ, ngược lại, phải tiến hành vò nhanh.

- Thời gian vò: nếu tốc độ vò lớn thì thời gian vò giảm. Tuy nhiên cần phải làm thế nào để quá trình vò chè đạt được những yêu cầu đề ra về độ dập tế bào, tỉ lệ vụn nát... Lá chè già thì cần thời gian vò lớn hơn lá chè non. Ở nước ta thường dùng chế độ vò như sau:

Lần vò IIIIII

Tốc độ (v/phút) 50 55 60

Thời gian (phút) (40 45 phút cho mỗi lần vò)

- Áp lực vò: nếu áp lực vò quá lớn thì lá chè dễ bị tổn thương, chè vụn nhiều, ngược lại nếu áp lực vò quá nhỏ thì quá trình vò sẽ không triệt để, màu nước pha chè đen thành phẩm sẽ nhạt, bả chè có những đốm xanh. Do đó, trong thực tế, ở lần vò I, người ta vò mở (không có áp lực) và trong lần vò II, III thì vò kín (có áp lực) xen kẽ với vò mở để nhiệt sinh ra trong quá trình vò dễ dàng tản đi.

f. Kiểm tra công đoạn vò chè và yêu cầu kỹ thuật của phòng vò chè:

Nhiệt độ của phòng vò chè có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm chè đen, do đó, cần phải khống chế nhiệt độ của phòng vò chè

vào khoảng 20 – 240 C. Ngoài ra, tác dụng của men oxydaza trong nguyên liệu chè phụ thuộc rất nhiều vào sự có mặt của oxy trong phòng vò, do đó cần phải lưu thông không khí trong phòng vò; đồng thời để thuận lợi cho quá trình biến đổi hóa học của chè vò, cần khống chế độ ẩm trong phòng vò khoảng 95 – 98 % bằng cách phun ẩm.

Chất lượng chè vò được kiểm tra bằng chỉ tiêu độ dập của tế bào, sao cho ở lần vò cuối độ dập tế bào phải đạt từ 75 – 85 % trở lên. Ngoài cách kiểm tra cảm quan (độ xoắn chặt và mức độ dịch chảy ra ở mặt chè vò) người ta còn kiểm tra bằng phương pháp hóa học. Phương pháp này dựa trên nguyên tắc là cho lá chè vò vào dung dịch kalibicromat 10 % trong thời gian 5 phút. Dung dịch này sẽ làm xám ở những nơi nào lá chè bị dập (do tác dụng với tanin), từ đó ta có thể xác định được tỉ lệ dập của tế bào trong quá trình vò.

C. Giai đoạn lên men chè vò:

a. Mục đích: đây là giai đoạn rất quan trọng trong qui trình sản xuất chè đen. Mục đích của giai đoạn này là tạo ra những biến đổi sinh hóa, chủ yếu là oxy hóa tanin dưới tác dụng của men để tạo ra màu sắc, hương vị của nước pha chè đen.

b. Yêu cầu kỹ thuật: chè sau khi lên men phải đạt những yêu cầu sau:

- Lá chè mất đi màu xanh, có màu đỏ
- Mùi hăng xanh mất đi, có mùi thơm dịu
- Không còn vị chát, có vị đậm dịu
- Hàm lượng tanin giảm 50 % so với lượng tanin có trong nguyên liệu chè. lúc này có thể kết thúc quá trình lên men.

c. Những biến đổi của chè vò khi lên men:

Trong quá trình lên men, những biến đổi chủ yếu xảy ra là sự biến đổi về số lượng và chất lượng tanin trong chè vò. Tanin bị oxy hóa để tạo ra

những sản phẩm có hương vị, màu sắc đặc trưng cho chè đen như theaflavin và thearubigin.

Tuy nhiên, nếu nguyên liệu chè có nhiều protit thì tanin sẽ kết hợp với protit tạo ra sản phẩm không tan không có lợi cho chất lượng chè đen. Do đó, nếu nguyên liệu có nhiều protit thì không có lợi cho việc sản xuất chè đen. Sự biến đổi tanin trong quá trình lên men chè vò, chủ yếu là do hai loại men peroxydaza và polyphenoloxydaza. Men peroxydaza tạo ra những sản phẩm không màu hoặc màu sữa khi oxy hóa tanin có trong chè vò, đây là sản phẩm quyết định vị của chè đen. Còn men polyphenoloxydaza oxy hóa tanin để tạo ra những sản phẩm có màu đỏ, màu đặc trưng của chè đen.

Trong thời gian lên men, hàm lượng monosaccarit giảm từ 1,97 đến 1,64 % (so với chất khô) và hàm lượng disaccarit giảm từ 1,25 đến 0,5 % (so với chất khô). Hợp chất nitơ trong chè vò sau khi lên men biến đổi không nhiều lắm.

Trong quá trình lên men, hàm lượng pectin hòa tan (hidropectin), vitamin C và clorofin tiếp tục giảm. Ngoài ra, còn có sự tích lũy rượu hexanol và benzaldehyt.

Nhiệt độ khối chè lên men đạt cực đại khi tác dụng lên men dừng lại, sau đó giảm dần. Do đó, ta có thể theo dõi nhiệt độ khối chè lên men để kết thúc quá trình lên men.

c. Điều kiện kỹ thuật lên men chè vò:

- Nhiệt độ: nhiệt độ ảnh hưởng khá lớn đến quá trình lên men do hoạt tính của các enzym phụ thuộc vào nhiệt độ. Nhiệt độ tối thích của các enzym oxy hóa là 450 C. Nhưng trên thực tế trong quá trình lên men chè vò người ta không chế ở 20 300 C vì ở nhiệt độ này chất lượng của chè lên men là tốt nhất. Nếu lên men trên 300 C thì hàm lượng tanin và các chất hòa tan giảm, không có lợi cho chất lượng chè đen. Ở nhiệt độ dưới 80 C thì quá trình lên men ngừng hẳn. Trong điều kiện khí hậu ở nước ta, nhiệt độ lên men được chọn trong khoảng 20 240 C.

- Độ ẩm: độ ẩm ở đây bao gồm độ ẩm của chè vò và độ ẩm của không khí trong phòng lên men.

* Nếu độ ẩm của chè vò quá thấp thì thời gian lên men kéo dài, nếu cao quá thì thời gian lên men sẽ ngắn nhưng chè sau lên men sẽ có màu ám đen, từ đó làm cho màu sắc nước pha không đẹp. Thường thì độ ẩm của chè vò đem lên men vào khoảng 60 – 62 % là thích hợp.

* Độ ẩm của không khí trong phòng lên men nên không chế ở 90 – 98 %. Nếu độ ẩm trong phòng lên men thấp thì chè sẽ khô làm ảnh hưởng đến quá trình lên men. Do đó, nếu độ ẩm của phòng lên men không đạt yêu cầu thì phải sử dụng thiết bị phun sương.

- Sự lưu thông của không khí: Để tránh mùi vị lạ cho sản phẩm chè đen cần phải dùng không khí trong sạch. Người ta tính rằng cứ 70 kg chè cần lên men phải có một lượng oxy chứa trong 1 m³ không khí sạch. Ngoài ra, trong quá trình lên men sẽ thải ra khí CO₂ (30lít/100kg chè lên men) nên phải lưu thông không khí. Số lần lưu thông không khí trong phòng lên men khoảng 8 – 10 lần/giờ.

- Thời gian lên men: trong cùng điều kiện lên men, thời gian lên men phụ thuộc vào mức độ non già, mức độ héo và mức độ vò của nguyên liệu chè. Nguyên liệu chè đã qua héo và vò đúng mức nếu non thì cần thời gian lên men ngắn và ngược lại.

- Độ dày của lớp chè rải trên khay đặt trong phòng lên men cũng phụ thuộc vào mức độ non già của chè đem lên men. Trong cùng điều kiện về làm héo và vò thì chè già cần phải rải dày để tận dụng sự tăng nhiệt độ thúc đẩy quá trình lên men (do chè già khó lên men hơn), ngược lại, chè non cần phải rải mỏng, chiều dày của lớp chè dao động trong khoảng từ 4 – 8 cm. Thời tiết cũng ảnh hưởng đến độ dày của lớp chè, nếu thời tiết nóng thì rải mỏng, lạnh thì rải dày.

d. Phòng lên men: tùy thuộc vào năng suất của nhà máy mà quyết định thể tích phòng lên men, phòng lên men phải có ánh sáng nhưng không để ánh nắng chiếu vào vì tia tử ngoại sẽ ức chế hoạt động của các enzym, các khay đựng chè lên men và phòng lên men phải thường xuyên được làm vệ

sinh sạch sẽ để tránh VSV xâm nhập làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Các khay đựng chè lên men thường làm bằng nhôm hay gỗ có đục lỗ ở đáy, khay thường đặt trên các giá đỡ hoặc được chồng tếp lên nhau nhưng không được chồng quá 5 khay. Để đảm bảo độ ẩm của không khí trong phòng lên men, người ta trang bị những thiết bị phun ẩm.

e. Kiểm tra giai đoạn lên men: có hai cách kiểm tra: kiểm tra bằng phương pháp cảm quan và bằng phương pháp hóa học. Ở đây chỉ giới thiệu một vài phương pháp đơn giản như sau:

- Theo dõi nhiệt độ lên men: khi nhiệt độ khối chè từ cao nhất bắt đầu giảm xuống thì chè đã được lên men đầy đủ và có thể kết thúc quá trình lên men.

- Theo dõi màu sắc chè lên men: nếu chè có màu đồng đỏ thì lên men đầy đủ, màu nâu thì lên men quá mức và màu lốm đốm xanh chứng tỏ lên men chưa đầy đủ, trường hợp này cần tìm rõ nguyên nhân để khắc phục, có thể do ở những công đoạn trước đó như làm héo, vò.

- Theo dõi mùi vị chè sau lên men: nếu mùi thơm dịu là lên men đúng mức, nếu có mùi chua là lên men quá mức, còn nếu vẫn có mùi hăng xanh thì lên men chưa đạt.

D. Giai đoạn sấy chè lên men:

a. Mục đích:

- Khi chè đã được lên men đúng mức, phải cần đình chỉ hoạt động của các enzym để chất lượng sản phẩm ở mức tốt nhất, thường thì người ta dùng nhiệt độ cao để thực hiện điều này.

- Làm giảm độ ẩm của chè lên men để thuận lợi cho việc bảo quản chè sản phẩm. Từ đó làm cho cánh chè xoắn kết và đen bóng.

- Làm bay đi mùi hăng xanh và lộ rõ mùi của các cấu tử tinh dầu có nhiệt độ sôi cao.

b. Yêu cầu: Chè phải được sấy đều, khô và không có mùi khét, độ ẩm còn lại từ 3 – 5 %.

c. Những biến đổi của chè lên men khi sấy:

- Nước bay hơi, màu của cánh chè chuyển từ màu đồng đỏ sang màu đen bóng, mùi táo chín của chè lên men mất đi, thay vào đó là mùi thơm dịu hơn, đặc trưng của sản phẩm chè đen, cánh chè xoắn hơn, thẳng và khô.

- Tinh dầu bị tổn thất nhiều, khoảng 60 %, nhưng trong quá trình sấy, dưới tác dụng của nhiệt độ cao đã tạo ra những hương vị mới cho sản phẩm.

- Hàm lượng vitamin C tiếp tục giảm.

d. Điều kiện kỹ thuật:

- Nhiệt độ: thường sấy chè ở 800 C, nếu sấy ở nhiệt độ cao hơn 800 C thì chè mất đi nhiều hương thơm và màu sáng, nếu sấy thấp hơn 800 C thì quá trình sấy kéo dài, các enzym trong chè không được đình chỉ kịp thời, chè dễ bị lên men quá mức.

- Tốc độ không khí trong máy sấy chè: tốc độ không khí nóng trong máy sấy chè thường khống chế ở 0,5 m/s, nếu khống chế nhỏ hơn tốc độ này thì thời gian sấy kéo dài và nếu khống chế ở khoảng 0,6 m/s thì chè vụn sẽ bị cuốn theo.

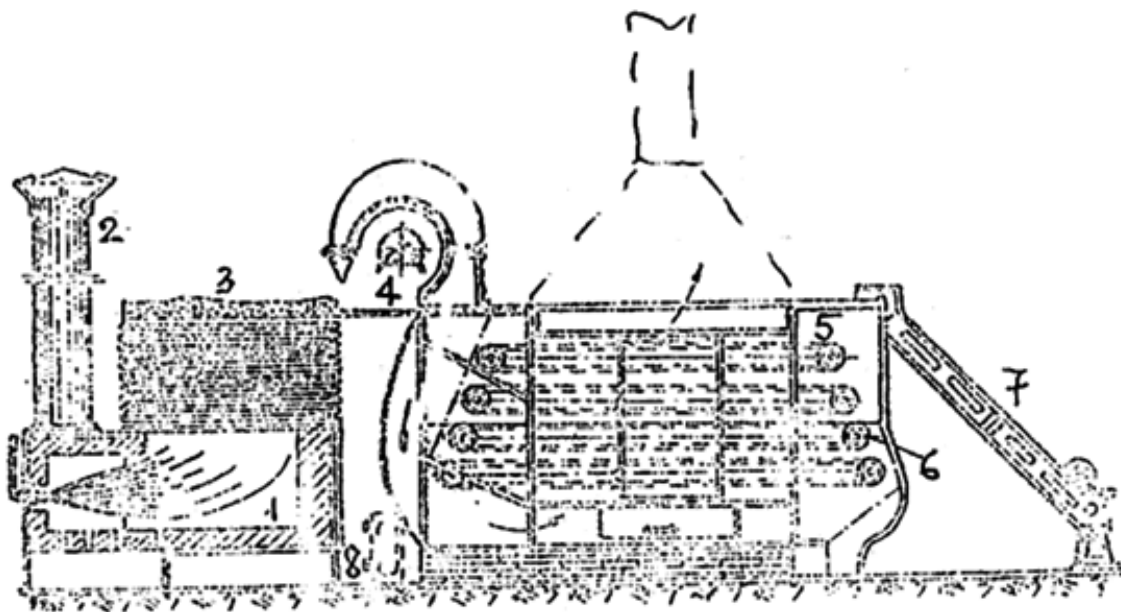
- Độ dày của lớp chè rải trên băng chuyển máy sấy: thực nghiệm cho thấy nếu tốc độ không khí nóng trong máy sấy chè < 0,5 m/s thì độ dày của lớp chè rải trên băng chuyển không ảnh hưởng đến chất lượng chè sấy được. Do đó, nếu ta khống chế tốc độ không khí bằng 0,5 m/s và sấy hai lần thì độ dày của các lớp chè rải trên băng chuyển là:

Sấy lần 1: 2 – 2,5 cm

Sấy lần 2: 3 – 5 cm

Ngoài các phần chè non già khác nhau thì độ dày của lớp chè rải trên băng chuyển cũng khác nhau, thường thì độ dày chè non sẽ nhỏ chè già.

e. Thiết bị sấy chè:



1: lò đốt 2: Ống khói 3: calorifer 4: quạt

4: buồng sấy 6: băng tải sấy 7: băng tải cấp liệu 8: cửa tháo chè

Quạt thổi không khí nóng từ calorifer vào buồng sấy từ dưới lên, buồng sấy là một hộp kim loại có 4 băng chuyển. Nguyên liệu nhờ băng tải cấp liệu 7 vào băng chuyển trên cùng rồi lần lượt đi xuống phía dưới. Sau khi qua khỏi băng chuyển dưới cùng thì chè ra khỏi máy sấy theo cửa 8.

Năng suất của máy thường là 100 – 120 kg chè/giờ, vận tốc không khí nóng 0,5 m/s. Tốc độ băng chuyển 1 tăng 47 % và băng chuyển 2 tăng 20 % so với băng chuyển 3, tốc độ băng chuyển 4 giảm 20 % so với băng chuyển 3. Vì thế, độ dày của chè rải trên băng chuyển sẽ tăng từ băng chuyển 1 đến băng chuyển 4, phù hợp với thực tế là chè sẽ khô dần từ trên xuống dưới.

g. Kiểm tra công đoạn sấy chè: có hai phương pháp:

- Kiểm tra độ ẩm của chè sấy bằng phương pháp sấy đến trọng lượng không đổi.
- Kiểm tra cảm quan bằng cách dùng ngón tay nghiền chè sấy thành bột vụn mà không thấy dính tay là đã sấy đúng mức.

E. Phân loại, đấu trộn, đóng hộp và bảo quản thành phẩm:

Sau khi sấy xong chè được phân loại để thành những sản phẩm có phẩm chất tốt xấu khác nhau, chủ yếu là về kích thước, hình dáng; ngoài ra phân loại còn nhằm mục đích để loại trừ các tạp chất lẫn vào trong quá trình chế biến.

Sau khi phân loại, người ta tiến hành đấu trộn những phần đã phân loại ra theo một tỉ lệ nhất định theo yêu cầu của khách hàng hoặc theo tiêu chuẩn của nhà máy. Thường thì chỉ đấu trộn chè cánh hoặc chè mảnh, còn chè vụn thì đem sản xuất chè hòa tan. Việc trộn chè được thực hiện trên những máy trộn kiểu thùng quay.

Để bảo quản thành phẩm, chè được đóng vào hộp, thường bằng carton hoặc bằng kim loại, trọng lượng của mỗi hộp tùy theo yêu cầu của khách hàng hoặc theo tiêu chuẩn của nhà máy, bên trong hộp có 3 lớp giấy, 2 lớp giấy thường và 1 lớp giấy bạc ở giữa. Để đóng hộp, đầu tiên cho 2/3 lượng chè cần đóng vào hộp, dùng máy lắc lắc chè thật chặt rồi cho tiếp 1/3 lượng còn lại vào hộp để đảm bảo khối lượng mong muốn và giảm được thể tích bao bì.

3.2.3 Sơ lược về qui trình sản xuất chè đen theo phương pháp nhiệt luyện:

1. Sơ đồ công nghệ: (trang sau)

NGUYÊN LIỆU CHÈ

LÀM HÉO

VÒ LẦN I

PHẦN CHÈ NHỎ SÀNG CHÈ VÒ PHẦN CHÈ TO

VÒ LẦN II

PHẦN CHÈ NHỎ SÀNG CHÈ VÒ PHẦN CHÈ TO

VÒ LẦN III

PHẦN CHÈ NHỎ SÀNG CHÈ VÒ PHẦN CHÈ TO

SẤY (1 lần)

NHIỆT LUYỆN

CHÈ ĐEN BÁN THÀNH PHẨM

SÀNG PHÂN LOẠI

ĐẤU TRỘN, ĐÓNG HỘP

CHÈ ĐEN THÀNH PHẨM

B. So sánh hai phương pháp chè đen:

a. Giống nhau: các công đoạn làm héo, số lần vò và sàng chè vò cũng như phương pháp phân loại, đấu trộn, đóng hộp của phương pháp nhiệt luyện giống như phương pháp cổ điển.

b. Khác nhau:

- Phương pháp nhiệt luyện bỏ qua giai đoạn lên men độc lập trong phòng lên men và chỉ sấy một lần.

- Có thêm công đoạn nhiệt luyện sau công đoạn sấy.

- Thời gian vò ở phương pháp nhiệt luyện có thể rút ngắn lại chỉ còn 20 phút cho mỗi lần vò.

c. Vài điểm chính của việc sản xuất chè đen theo phương pháp nhiệt luyện:

- Sấy chỉ có một lần và độ ẩm còn lại cao hơn, dao động trong khoảng 6 - 10 % tùy theo mức độ non già của chè sấy. Sở dĩ trong khi sấy người ta khống chế độ ẩm của chè sau sấy ở mức độ cao hơn là nhằm tạo điều kiện cho các quá trình sinh hóa xảy ra trong khi nhiệt luyện. Khi đưa vào nhiệt luyện, cần phải giữ nhiệt độ của khối chè không thấp hơn 650 C.

- Nhiệt luyện nhằm mục đích nâng cao hương vị của chè đen bằng cách tạo điều kiện tốt nhất cho các quá trình oxy hóa trong khối chè còn nóng với độ ẩm thích hợp sau khi vừa sấy. Quá trình nhiệt luyện còn làm cho các quá trình oxy hóa xảy ra đều khắp hơn so với phương pháp cổ điển. Do đó, nếu dùng quá trình nhiệt luyện trong sản xuất chè đen, hàm lượng tanin còn lại trong chè đen sản phẩm khoảng 60 - 70 % so với hàm lượng tanin có trong nguyên liệu chè.

Khi nhiệt luyện, người ta dùng các thiết bị bằng tải hoặc chè sấy đem đi nhiệt luyện được cho vào các thùng chứa với lớp dày 10 - 12 cm, phủ kín bằng vải bạt rồi chuyển vào phòng nhiệt luyện, giữ ở nhiệt độ không đổi 55 - 650 C trong thời gian 2 - 5 giờ tùy thuộc vào mức độ non già của chè đem nhiệt luyện. Sau khi nhiệt luyện, chè được đem làm nguội, độ ẩm còn lại 4 - 6 % và được tiếp tục đi theo các công đoạn như phương pháp cổ điển.

Tóm lại, phương pháp nhiệt luyện có ưu điểm là giảm được tổn thất tanin và các chất hòa tan khác do đó chất lượng sản phẩm tốt hơn, rút ngắn thời gian từ 2 đến 3 lần so với phương pháp cổ điển, từ đó giảm được tiêu hao năng lượng, nhân lực trong quá trình chế biến đồng thời dễ dàng cho việc cơ giới hóa và tự động hóa qui trình sản xuất chè đen.

Kỹ thuật sản xuất chè xanh:

Vài nét về sản phẩm chè xanh và phương pháp sản xuất:

a. Sản phẩm chè xanh: được chế biến từ nguyên liệu chè 1 tôm (búp), 2 3 lá non, ngay ở giai đoạn đầu người ta tiến hành diệt men sản có trong nguyên liệu dưới tác dụng của nhiệt độ cao. Vì thế, hàm lượng tanin trong sản phẩm chè xanh cao, ít bị hao hụt trong quá trình chế biến. Nước pha chè có màu xanh tự nhiên của nguyên liệu, vị chát, hương thơm tự nhiên. Chè xanh được sản xuất nhiều ở các nước châu Á (Trung quốc, Nhật bản...). Chè xanh chiếm 20 % thị phần trên thế giới.

b. Các phương pháp sản xuất chè xanh: Dựa vào phương pháp diệt men, người ta chia ra làm ba phương pháp: phương pháp sao, phương pháp hấp bằng hơi nước và phương pháp hấp bằng không khí nóng. Ngoài ra, còn có những phương pháp thủ công như phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời hoặc phương pháp hiện đại như diệt men bằng tia hồng ngoại.

Nhìn chung, qui trình sản xuất chè đen có các công đoạn chủ yếu như sau:

(trang sau)

NGUYÊN LIỆU CHÈ

DIỆT MEN

VÒ, SÀNG

SẤY

PHÂN LOẠI

ĐẤU TRỘN, ĐÓNG HỘP

CHÈ XANH THÀNH PHẨM

Kỹ thuật sản xuất chè xanh bằng phương pháp sao:

Khi sản xuất chè xanh ở qui mô nhỏ, người ta thường dùng phương pháp này. Phương pháp sao cho sản phẩm chè xanh có hương thơm mạnh nhưng có nhược điểm là khó cơ giới hóa, tốn nhiều nhân công và năng suất thấp. Sơ đồ công nghệ như sau:

NGUYÊN LIỆU CHÈ

SAO DIỆT MEN

VÒ, SÀNG TƠI

SẤY

PHÂN LOẠI

ĐẤU TRỘN, ĐÓNG HỘP

CHÈ XANH THÀNH PHẨM

A. Sao diệt men:

a. Mục đích:

- Sử dụng nhiệt độ cao để phá hủy hệ thống enzym có trong nguyên liệu chè. Do đó, đình chỉ sự oxy hóa các chất, nhất là tanin, giữ màu xanh tự nhiên và vị chất của nguyên liệu.
- Làm bay hơi đi một phần nước của nguyên liệu, làm giảm áp lực trương nở của tế bào, do đó lá chè trở nên mềm dịu, thuận lợi cho quá trình vò.
- Làm bay đi mùi hăng ngái của nguyên liệu, bước đầu tạo hương thơm cho chè xanh.

b. Yêu cầu kỹ thuật:

- Diệt men đầy đủ và đều đặn trong toàn khối nguyên liệu, độ ẩm còn lại 59 – 63 %. Sau khi sao nguyên liệu có mùi thơm, không bị cháy khét và

có màu vàng sáng .

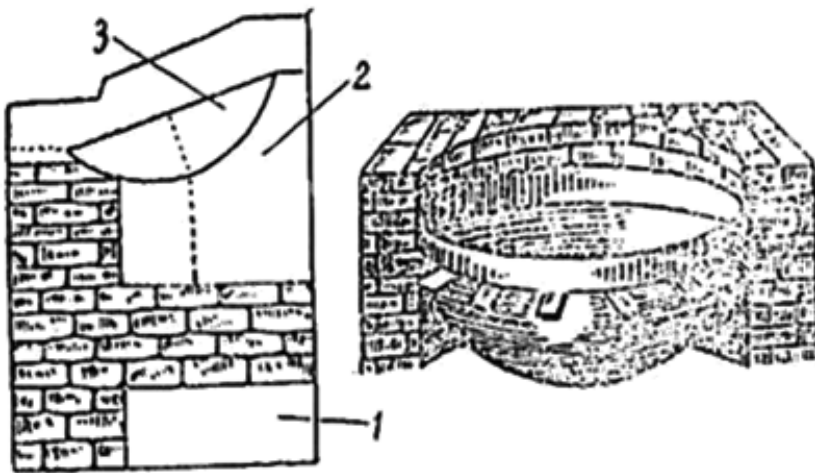
- Trên mặt lá chè hơi dính, mùi hăng mất đi.

c. Tiến hành diệt men theo phương pháp sao ở chảo sao: người ta thường dùng thiết bị sao kiểu thùng quay hoặc chảo sao. Ở nước ta, phần lớn các cơ sở sản xuất chè xanh đều dùng chảo sao, thao tác thủ công, làm việc gián đoạn, trong quá trình sao cần chú ý các yếu tố sau:

- Nhiệt độ và thời gian diệt men: nhiệt độ trong khối nguyên liệu 800 C, nhiệt độ của chảo sao 3500 C. Ở những điều kiện này, thời gian sao khoảng 5 – 6 phút. Cần chú ý không nên đưa nhiệt độ chảo sao lên trên 3500 C vì chè dễ bị cháy và không sao đều (do nhiệt độ của khối nguyên liệu chè tăng lên quá đột ngột).

- Lượng nguyên liệu cho vào chảo sao trong từng mẻ: lượng nguyên liệu cho vào chảo sao phụ thuộc vào dung tích chảo. Nếu ít quá so với dung tích chảo thì nhiệt độ khối nguyên liệu khó đảm bảo (800 C) do bị đảo nhiều, nguyên liệu chè tiếp xúc nhiều với chảo nên dễ bị cháy. Ngược lại, nếu lượng nguyên liệu quá nhiều so với dung tích chảo thì chè dễ bị diệt men không đều. Thực nghiệm cho thấy nếu đường kính chảo 85 – 95 cm thì lượng chè cho vào chảo là 8 kg.

d. Kỹ thuật xây lò sao: lò sao có cấu tạo như sau:



1: cửa thải tro 2: lò đốt 3: chảo sao

Chảo sao nên đặt nghiêng về phía trước 150 để tăng diện tích tiếp xúc giữa nguyên liệu chè và đáy chảo đồng thời dễ dàng cho việc đưa nguyên liệu đã sao xong ra ngoài. Khoảng cách từ ghi lò đến đáy chảo khoảng 30 40 cm, bầu lò nên xây theo chiều cong của đáy chảo để tăng diện tích tiếp xúc nhiệt của đáy chảo.

B. Vò và sàng tươi:

a. Mục đích:

- Vò để làm dập tế bào của lá làm dịch chè thoát ra bề mặt để sau khi sấy sẽ làm cho cánh chè bóng hơn và sau khi pha nước, dịch chè chuyển vào nước pha dễ dàng hơn. Yêu cầu độ dập của tế bào thấp hơn chè đen vì chè xanh có thể pha nhiều lần.

- Vò làm cho cánh chè xoắn chặt và giảm thể tích.

- Sàng để tránh cho chè vò khỏi vón cục và còn có tác dụng làm nguội chè, tránh quá trình oxy hóa có thể xảy ra.

b. Yêu cầu: Do pha được nhiều nước, nên yêu cầu về độ dập tế bào không quá 60 %.

c. Các phương pháp vò chè và sàng tươi:

- Vò thủ công: vò trực tiếp bằng tay hoặc cho chè vào bao, đặt trên bàn có nhiều gờ nghiêng để vò, thời gian vò 20 – 30 phút.
- Vò bằng máy vò: có thể sử dụng máy vò trong sản xuất chè đen để vò nhưng chỉ vò mở.

Nên kết hợp sàng chè vò với việc phân loại, phần chè kích thước nhỏ đem đi sấy ngay, phần chè to đem vò lại ngay để tránh quá trình oxy hóa bởi không khí.

C. Sấy chè vò:

a. Mục đích và yêu cầu kỹ thuật:

- Sử dụng nhiệt độ cao để làm bay đi một phần ẩm, từ đó thuận lợi cho việc bảo quản và cố định ngoại hình chè sau khi vò.
- Nhằm phát huy hương thơm và tạo màu.
- Về yêu cầu, phải sấy đều, không cháy, độ ẩm còn lại 3 – 5 %.

b. Các phương pháp sấy: Trong sản xuất chè xanh, chè nguyên liệu đã được diệt men trước khi vò nên không nhất thiết phải sấy thật nhanh như trong sản xuất chè đen. Có các phương pháp sấy như sau:

- Sấy bằng máy sấy: thường người ta dùng thiết bị sấy kiểu băng tải như trong sản xuất chè đen, ngoài ra còn có thể sấy chè trong tủ sấy hoặc thùng sấy, chia thành hai giai đoạn:

* Giai đoạn 1: sấy ở 100 – 105°C, thời gian 12 – 15 phút, độ ẩm còn lại 10 – 12 %.

* Giai đoạn 2: chè sau khi sấy ở giai đoạn 1, để nguội 1 – 2 giờ để ẩm phân phối đều rồi tiến hành đem sấy tiếp ở 80 – 85°C, thời gian 12 – 15 phút, độ ẩm còn lại 3 – 5 %.

- Sấy bằng chảo sao: chè vò được sao trong chảo sao cho đến khi độ ẩm còn lại 3 – 5 %. Phương pháp này năng suất thấp, chè vụn nát nhiều và màu nước chè không được xanh nhưng có ưu điểm là sợi chè xoắn, thẳng, mùi thơm dễ chịu.

- Sấy bằng máy sấy và sao kết hợp: phương pháp này có nhiều ưu điểm hơn cả, chất lượng tốt hơn so với hai phương pháp sấy trên, thường được tiến hành theo ba bước:

* Bước 1: sấy trên máy sấy chè kiểu băng tải, nhiệt độ sấy 120 – 1400 C, thời gian 6 – 12 phút, độ ẩm còn lại 30 – 35 %.

* Bước 2: Sao khô lần 1 trong máy sao thùng quay. Sao ở nhiệt độ 110 – 1150 C, thời gian 20 – 25 phút, độ ẩm còn lại 20 %, lúc này cánh chè xoắn chặt, có màu xanh xám.

* Bước 3: Sao khô lần 2, tiến hành trong một cặp chảo gang ghép lại, sao ở nhiệt độ 90 – 1000 C, thời gian 40 – 50 phút (cả hai chảo), độ ẩm của chè 5 %, lúc này cánh chè nhẵn bóng có màu tro bạc.

D. Phân loại, đóng hộp, bảo quản:

Tương tự như trong sản xuất chè đen.

3.3.3 Kỹ thuật sản xuất chè xanh bằng phương pháp hấp hơi nước:

A. Sơ đồ công nghệ:

NGUYÊN LIỆU CHÈ

HẤP HƠI NƯỚC

SẤY NHẹ

VÒ, SÀNG TƠI

SẤY

PHÂN LOẠI

ĐẤU TRỘN, ĐÓNG HỘP

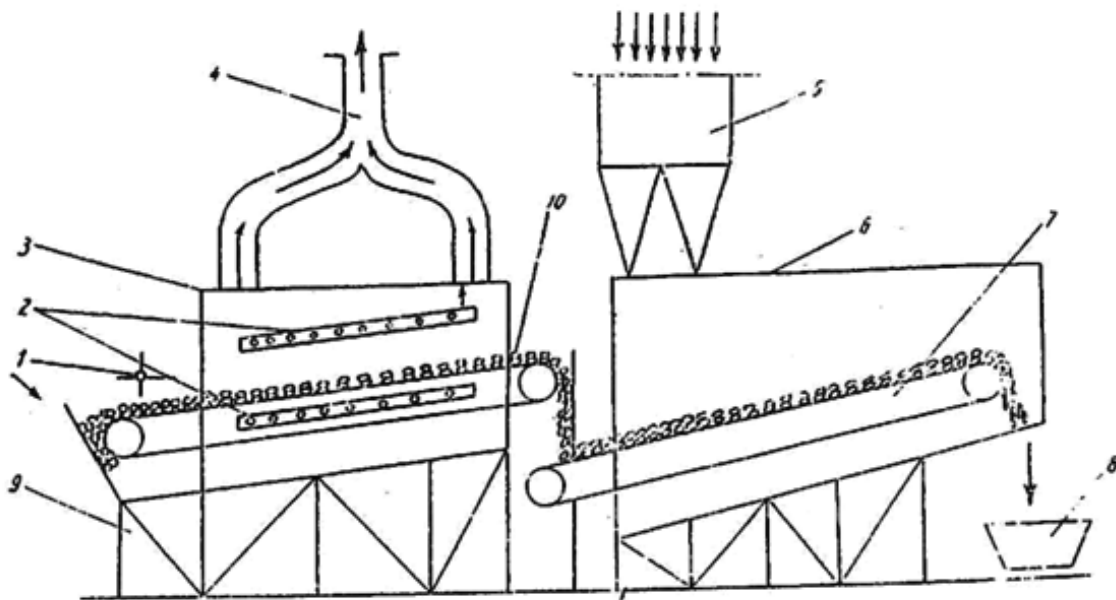
CHÈ XANH THÀNH PHẨM

B. Mục đích và yêu cầu của quá trình diệt men (hấp):

a. Mục đích: dùng hơi nước có áp suất và nhiệt độ cao để tiến hành diệt men có trong nguyên liệu chè, làm cho nguyên liệu chè trở nên mềm dẻo hơn. Sau quá trình hấp, độ ẩm của nguyên liệu tăng 1 – 3 %, do đó có thêm công đoạn sấy nhẹ để làm cho quá trình vò và sấy được thuận lợi hơn.

b. Yêu cầu: phải diệt men đầy đủ, độ ẩm còn lại 60 – 65 %.

c. Máy hấp: Máy hấp chè có sơ đồ cấu tạo như sau:



1: Bộ phận gạt chè 2: Hệ thống ống dẫn hơi 3: Buồng hấp

4: Ống thoát hơi 5: Ống thổi không khí mát 6: Buồng làm nguội

7: Băng chuyền làm nguội8: Máng chứa chè9: Giá đỡ

10: Băng chuyền hấp

Những điểm cần chú ý khi làm việc với máy hấp:

* Trước khi đưa nguyên liệu chè vào hấp phải cho hơi nóng vào buồng hấp để làm nóng băng chuyền trước.

* Rải đều nguyên liệu trên băng chuyền theo nguyên tắc: hấp ở nhiệt độ cao thì rải mỏng và ngược lại, nguyên liệu non thì rải mỏng hơn nguyên liệu già, thường không chế khoảng 12 – 15 cm.

D.Sấy nhẹ: nhiệt độ sấy chè hấp 100 – 1150 C, điều chỉnh chế độ sấy chè để chè sau khi sấy nhẹ có độ ẩm 60 – 63 %. Sau khi sấy nhẹ chè cần được rải thành một lớp dày 15 – 20 cm để làm nguội, thời gian làm nguội khoảng 20 – 30 phút

3.3.4 Kỹ thuật sản xuất chè xanh bằng phương pháp sử dụng không khí nóng:

A. Sơ đồ công nghệ:

NGUYÊN LIỆU CHÈ

DIỆT MEN BẰNG KHÔNG KHÍ NÓNG

VÒ, SÀNG TƠI

SẤY

PHÂN LOẠI

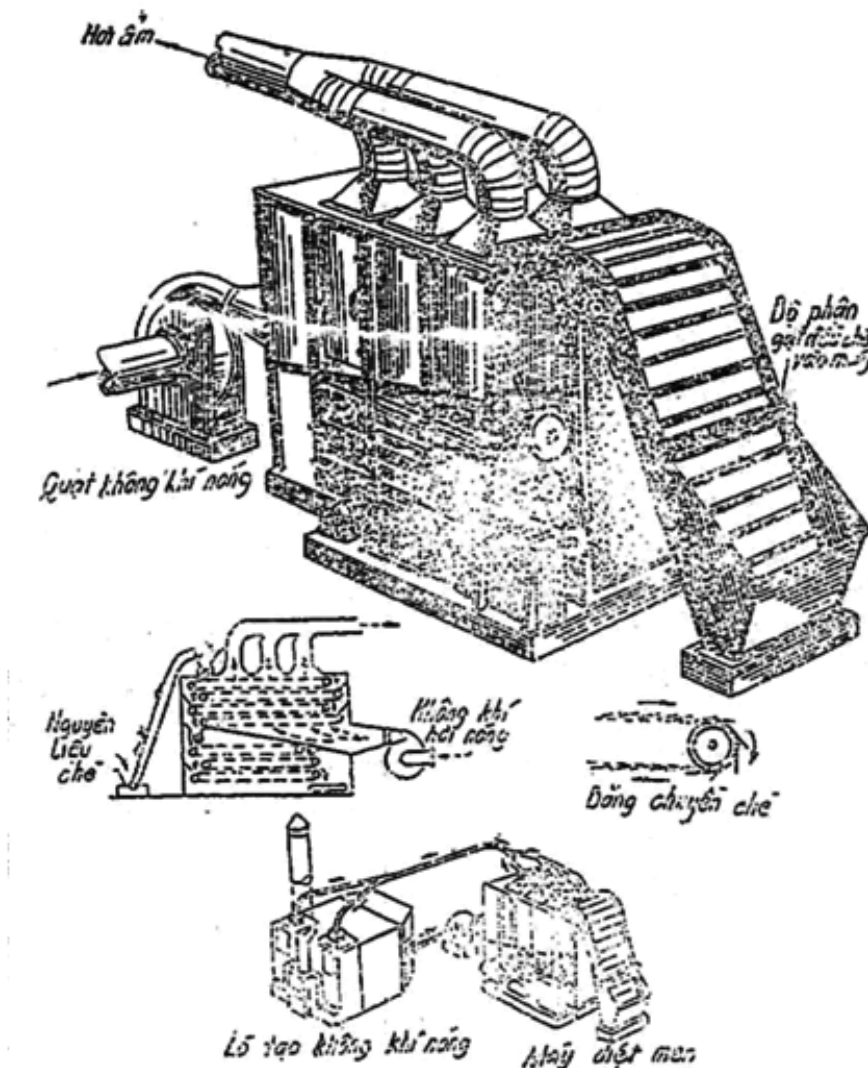
ĐẤU TRỘN, ĐÓNG HỘP

CHÈ XANH THÀNH PHẨM

So với phương pháp hấp, qui trình này không có giai đoạn sấy nhẹ. Điểm khác biệt với phương pháp hấp là tiến hành diệt men bằng không khí nóng. Phương pháp này có ưu điểm là dây chuyền sản xuất dễ cơ giới hóa và tự động hóa, sản phẩm có chất lượng cao, tỉ lệ chề tốt tăng và chi phí về nguyên liệu, nhiên liệu giảm.

B. Máy diệt men bằng không khí nóng và yêu cầu kỹ thuật:

Máy diệt men bằng không khí nóng có sơ đồ cấu tạo như sau:



Nguyên liệu chề qua 4 băng chuyển diệt men với mật độ 2 – 3 kg/m². Không khí nóng có nhiệt độ 160 – 1900 C, tốc độ không khí nóng 0,45 – 0,8 m/s, thời gian diệt men 3 – 6 phút, độ ẩm còn lại của nguyên liệu 58

59 %. Sau đó, nguyên liệu chè được làm nguội tự nhiên trên ba tầng chuyển ở phía dưới, mật độ 20 – 25 kg/m², thời gian 30 – 40 phút. Do có quá trình này, nguyên liệu chè trở nên mềm dẻo, mất mùi hăng ngái. Vì thế, chè xanh sản xuất bằng phương pháp này tốt hơn các phương pháp khác.

Các giai đoạn khác như vò, sấy, phân loại...giống như phương pháp sao.

Kỹ thuật sản xuất chè hương:

Chè hương là tên gọi chung của các loại chè được ướp hương liệu hoặc hoa tươi để chè hấp thụ hương thơm của chúng, chè hương được chia thành hai loại:

- Chè hương khô: là chè xanh được ướp hương liệu
- Chè hoa tươi: là chè xanh hoặc chè đen được ướp hoa tươi.

Trong giáo trình này chỉ trình bày kỹ thuật sản xuất chè hoa tươi.

A. Sơ đồ công nghệ: ở qui mô công nghiệp, qui trình sản xuất chè hoa tươi thường qua những công đoạn sau:

NGUYÊN LIỆU CHÈ

HOA TƯƠI ƯỚP HƯƠNG

THÔNG HOA

SÀNG HOA ƯỚP HƯƠNG LẦN SAU

SẤY KHÔ

ĐỂ NGUỘI

ĐỂ HOA

SÀNG HOA

BAO GÓI

CHÈ HƯƠNG THÀNH PHẨM

B. Quá trình sản xuất chè hoa tươi:

a. Chuẩn bị chè: đây là giai đoạn quan trọng, quyết định chất lượng của chè hương thành phẩm.

Nhiệt độ chè tùy thuộc vào từng loại hoa đem ướp. Thực tế cho thấy khi ướp hoa nhài thì nhiệt độ của chè là 30 – 35^oC, hoa sói, hoa ngọc lan 33 – 35^oC, hoa sen 29 – 31^oC.

Độ ẩm của chè càng thấp thì khả năng hấp thụ hương thơm càng cao, thường khống chế độ ẩm chè đem ướp khoảng 4 – 5 %, nếu ướp từ 2 đến 3 lần thì cần khống chế độ ẩm của lần ướp sau cao hơn lần ướp trước để hạn chế sự tổn thất hương thơm của lần ướp trước.

b. Chuẩn bị hoa tươi: hoa đem ướp thường là những loại hoa thơm, không có mùi vị lạ, các loại hoa thường là hoa bưởi, hoa nhài, hoa ngọc lan, hoa sói, hoa sen... Khi đưa hoa tươi về khu vực sản xuất cần rải mỏng, không được ủ đống. Đối với hoa nhài, khi 80 % búp tươi bắt đầu nở thì tiến hành ướp ngay. Hoa ngọc lan, hoa bưởi nên tước bỏ cành hoa hoặc nhụy hoa. Lượng hoa tươi ướp càng nhiều càng tốt, tuy nhiên, trong quá trình ướp hương có lúc quá trình dừng lại. Trong thực tế, lượng hoa ướp lần thứ nhất nhiều hơn các lần tiếp theo.

c. Ướp hương: nếu lượng chè cần ướp hương nhiều (>100kg) nên thực hiện quá trình ướp hương ngay trên nền của phòng ủ hương, cần chú ý việc thoát ẩm trong quá trình ướp hương vì trong quá trình này hoa vẫn còn tiếp tục sống nên tỏa ra rất nhiều nhiệt và ẩm.

d. Thông hoa và sàng hoa: chè sau khi ướp hương, nhiệt độ và độ ẩm đều tăng, do đó cần phải thông hoa để nhiệt độ giảm và thoát bớt ẩm. Thực chất đây là quá trình đảo trộn. Ngoài ra, thông hoa còn âm cho hoa đem ướp chè có điều kiện nở toàn bộ làm tăng hiệu quả của việc hấp thụ

hương. Đối với hoa nhài, nhiệt độ của khối chè khi thông hoa là 45 – 480 C (ướp lần 1) và 40 – 430 C (ướp lần 2).

Trong thực tế sản xuất, người ta xem cánh hoa để kết thúc quá trình ướp; đối với chè ướp hoa nhài, khi hoa ít thơm, chuyển sang màu trắng nhạt, hơi úa là kết thúc quá trình ướp. Sau đó tiến hành sàng để loại hoa, thời gian từ khi thông hoa đến khi sàng hoa khoảng từ 6 – 8 giờ.

e. Sấy khô: có thể dùng máy sấy trong sản xuất chè đen để sấy, nhiệt độ 95 – 1000 C thời gian 10 – 15 phút. Nếu chè hoa tươi chỉ ướp một lần thì độ ẩm của chè sau khi sấy là 7 – 8 %, nếu ướp hai lần thì khống chế độ ẩm của chè sau sấy là 4,5 – 5 % để sau khi để hoa, sàng hoa độ ẩm sẽ đạt 7 – 8 %.

f. Để hoa: đây là giai đoạn cuối trong sản xuất chè hương, để hoa là dùng một ít hoa tốt ướp chè lần cuối làm cho hương thơm của chè thành phẩm mạnh hơn. Hơn nữa, để hoa còn giúp cho sản phẩm mất đi mùi vị lạ lẫn vào trong giai đoạn ướp hương trước đó. Thời gian từ khi cho hoa vào đến khi sàng loại hoa khoảng từ 4 – 5 giờ, sau khi sàng loại hoa tiến hành bao gói ngay.

g. Bao gói: thường bao gói bằng giấy hoặc hộp kim loại tùy theo phẩm cấp chè, khối lượng từ 50 – 1000g cho mỗi gói hoặc hộp. Nếu gói bằng giấy phải gói bằng ba lớp giấy theo thứ tự từ ngoài vào như sau: giấy thường, giấy parafin, giấy thiếc, nếu dùng hộp kim loại thì mặt trong hộp phải được tráng mạ tốt và không có mùi lạ.

Kỹ thuật sản xuất cà phê

Phần này trình bày về nguyên liệu sản xuất cà phê

KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÀ PHÊ

Nguyên liệu:

Phân loại:

Trên thế giới, cà phê có rất nhiều loại, đây là một loại cây có khả năng thích nghi với môi trường. Hiện nay, các nước trên thế giới cũng như ở nước ta đều trồng ba loại cà phê là: arabica (cà phê chè), canephora (cà phê vối), excelsa (cà phê mít).

a. Cà phê chè (arabica): là loại cà phê được trồng và tiêu thụ nhiều nhất trên thế giới, chiếm 9/10 tổng sản lượng cà phê. Cây cao 3 – 5 m, có khi 7 – 10 m, độc thân hoặc nhiều thân, vỏ mốc trắng, gỗ vàng ngà, hoa mọc thành từng chùm gồm 5 cánh màu trắng, thời gian ra hoa ở nước ta từ tháng 2 đến tháng 4. Quả hình trứng hay hình tròn, khi chín có màu đỏ tươi, kích thước quả: dài 17 – 18 mm, đường kính tiết diện 10 – 15 mm, 500 – 700 quả/kg, thời gian từ lúc có quả đến lúc chín 6 – 7 tháng, thời vụ thu hoạch từ tháng 9 đến tháng 2. Hạt có vỏ lụa màu bạc, ít bám vào nhân, kích thước: dài 5 – 10 mm, rộng 4 – 7 mm, dày 2 – 4 mm, kích thước này thay đổi theo từng loại và theo điều kiện môi trường. Khối lượng 500 – 700 hạt/100g, hàm lượng cafein 1,3 %, hạt có màu xám xanh, xanh lục tùy theo chủng và cách chế biến, năng suất 400 – 500kg cà phê nhân/ha. Tỷ lệ thành phẩm (cà phê nhân) so với nguyên liệu (cà phê quả tươi) là 14 – 20 %.

Cà phê chè là loại cà phê được ưa chuộng nhất do hương thơm và mùi vị tốt.

b. Cà phê vối (canephora): Cây cao từ 3 – 8 m, vỏ cây mốc trắng, gỗ vàng hoặc trắng ngà, hoa màu trắng mọc thành cụm có 5 – 7 cánh, mùa hoa từ tháng 4 đến tháng 6. Quả hình tròn hoặc hình trứng, khi chín có màu đỏ hoặc hồng, trên quả thường có đường gân dọc, vỏ quả mỏng so với cà phê

chè, thời gian từ khi có quả đến lúc chín 10 – 12 tháng, thời vụ thu hoạch từ tháng 1 đến tháng 4. Hạt hình bầu dục hay tròn, vỏ lụa trắng dễ bong, khoảng 600 – 900 hạt/100g, hạt dài 5 – 8 mm, hạt có màu xanh bạc, xanh lục hoặc xanh nâu tùy theo chủng và cách chế biến, hàm lượng cafein 2 – 3 %, đây là loại cà phê có nhiều cafein nhất.

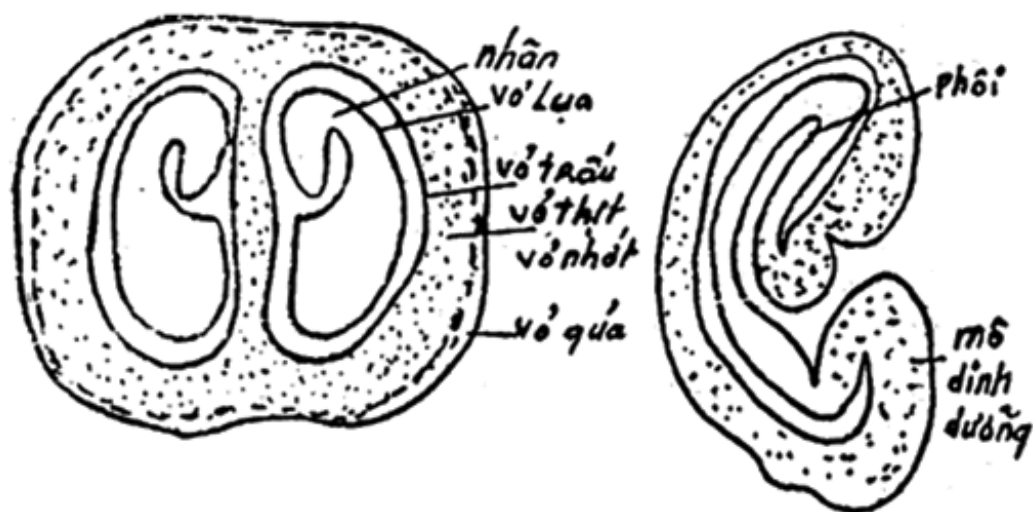
Năng suất trồng trọt 500 – 600 kg cà phê nhân/ha, ít hương thơm, thường dùng để pha trộn với cà phê chè hay để chế biến cà phê hòa tan và bánh kẹo cà phê. Loại cà phê này giá trị thương phẩm kém nhưng lại chịu được hạn, ít kén đất và ít bị sâu bệnh.

c. Cà phê mít (excelsa): Cây cao từ 6 – 15 m, nếu đất tốt có thể cao đến 20m. Hoa màu trắng có 5 cánh, quả hình trứng hơi ép ngang, quả chín có màu đỏ, to và dày. Khối lượng 500 – 700 quả/kg. Hình dạng hạt cà phê mít giống như hạt cà phê chè, màu vàng xanh hay màu vàng rạ, vỏ lụa dính sát vào nhân, khó bong, khoảng 700 – 1000 hạt/100g, hàm lượng cafein 1 – 1,2 %.

Năng suất 500 – 600 kg cà phê nhân/ha, tỉ lệ thành phẩm (cà phê nhân) so với cà phê quả tươi khoảng 10 – 15 %.

Giá trị thương phẩm không cao do hạt không đều, khó chế biến, hương vị thất thường, tuy nhiên đây là loại cà phê chịu được hạn, ít kén đất và ít bị sâu bệnh.

Cấu tạo giải phẫu quả cà phê:



Quả cà phê đưa vào chế biến gồm có các phần sau: lớp vỏ quả, lớp nhót (vỏ nhót), lớp vỏ trấu (lớp vỏ thóc), lớp vỏ lụa và nhân.

Tỉ lệ giữa các thành phần cấu tạo của quả cà phê: (tính theo % quả tươi)

Thành phần	Cà phê chè (arabica) %	Cà phê vối (canephora) %
Vỏ quả	43 45	42
Lớp nhót	20 23	23
Vỏ trấu	6 8	6 8
Nhân và vỏ lụa	26 30	29

Thành phần hóa học:

Ta có các bảng sau:

Thành phần	Cà phê chè (arabica) %	Cà phê vối (canephora) %
Vỏ quả:ProteinLipitXenluloTroHợp chất không NĐườngTaninPectinCafeinLớp nhót:PectinĐường khửĐường không khửXenlulo, tro	9 111,713336-- -1,233302017	922733815572 33946--

Độ pH của lớp nhót tùy theo độ chín của quả, thường từ 5,6 – 5,7, có khi lên đến 6,4. Trong lớp nhót còn có men pectinaza phân giải pectin.

Thành phần chủ yếu của lớp vỏ trấu là xenlulo và tro, trong thành phần của tro chủ yếu là silic, canxi, kali, magiê...

Thành phần của nhân cà phê được trình bày ở bảng sau: (xem trang sau)

Ngoài ra, trong nhân cà phê còn có một ít vitamin, thành phần hóa học của nhân cà phê chịu ảnh hưởng nhiều của chủng cà phê, độ chín của quả, điều kiện canh tác.

Để đánh giá tác dụng của thành phần hóa học nhân cà phê đến phẩm chất của nước pha cà phê thì cần phải biết những biến đổi của chúng trong quá trình chế biến, đặc biệt là quá trình rang cà phê.

Thành phần	g/100g mẫu
Nước	8 12
Chất béo	4 18
Đạm	11 19
Cafein	0 2
Axit cafetanic	8 9
Tanin	2
Tinh bột	5 23
Dextrin	1
Đường	5 10
Xenlulo	10 20
Hemixenlulo	20
Tro	2,5 4,5

Thu hái, vận chuyển và bảo quản:

a. Thu hái: thường thu hái bằng tay, trong quá trình thu hái cần chú ý những điểm sau:

- Phải thu hái khi quả cà phê vừa chín tới (2/3 diện tích quả có màu đỏ), không được để quá chín, quả sẽ bị rụng và tổn hao chất dự trữ trong quả.

- Không thu hái những quả còn xanh, vì lúc đó chất dự trữ chưa đầy đủ, trong quá trình chế biến vỏ lụa bám chặt vào nhân, khoc bóc và hạt sẽ nhăn nheo.

- Trong quá trình thu hái, không được làm tổn thương sâu sát cây cà phê làm giảm năng suất cho mùa sau.

- Giữ vệ sinh trong quá trình thu hái, không được để lẫn tạp chất vào nguyên liệu, không được làm dập nát quả tạo điều kiện cho VSV xâm nhập, phát triển gây thối rữa.

b. Vận chuyển: trong quá trình vận chuyển nguyên liệu, cần tránh lẫn các tạp chất như: cỏ dại, đất, cát... và không được để nguyên liệu bị dập nát, nếu nguyên liệu bị dập nát cần phải đem chế biến trước. Phương tiện vận chuyển có thể dùng xe ô tô hoặc các phương tiện thô sơ khác nếu địa hình nơi thu hái cho phép.

c. Bảo quản: nguyên liệu đưa về nơi chế biến phải để nơi thoáng mát, có mái che, không được chất đống mà phải rải thành từng lớp dày 15 – 20 cm, 2 – 3 giờ phải đảo trộn một lần, thời gian bảo quản trước khi đưa vào chế biến càng ngắn càng tốt, thường không quá 36 giờ.

Kỹ thuật sản xuất cà phê nhân:

Để sản xuất cà phê nhân, người ta sử dụng hai phương pháp sau:

- Phương pháp khô: điều kiện chế biến đơn giản nhưng phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết, thời gian chế biến kéo dài.

- Phương pháp ướt: sản xuất chủ động hơn nhưng tốn nhiều thiết bị, nước và năng lượng. Tuy nhiên, sản xuất theo phương pháp này rút ngắn được thời gian chế biến và cho sản phẩm có chất lượng cao hơn. Thông thường người ta kết hợp cả hai phương pháp, sau đây là sơ đồ công nghệ sản xuất cà phê nhân bằng phương pháp kết hợp: (trang sau)

NGUYÊN LIỆU NGUYÊN LIỆU

PHÂN LOẠI THEO KÍCH THƯỚC

PHÂN LOẠI THEO TỈ TRỌNG Ủ CHÍNH

BÓC VỎ QUẢ, VỎ THỊT

NGÂM, Ủ PHƠI SẤY

RỬA

LÀM RÁO, PHƠI SẤY XÁT VỎ QUẢ

CÀ PHÊ THÓC

BÓC VỎ TRẤU

BÓC VỎ LỤA (Đánh bóng)

PHÂN LOẠI THEO KÍCH THƯỚC

PHÂN LOẠI THEO TỈ TRỌNG

PHÂN LOẠI THEO MÀU SẮC

ĐẤU TRỘN

CÀ PHÊ NHÂN

Phân loại:

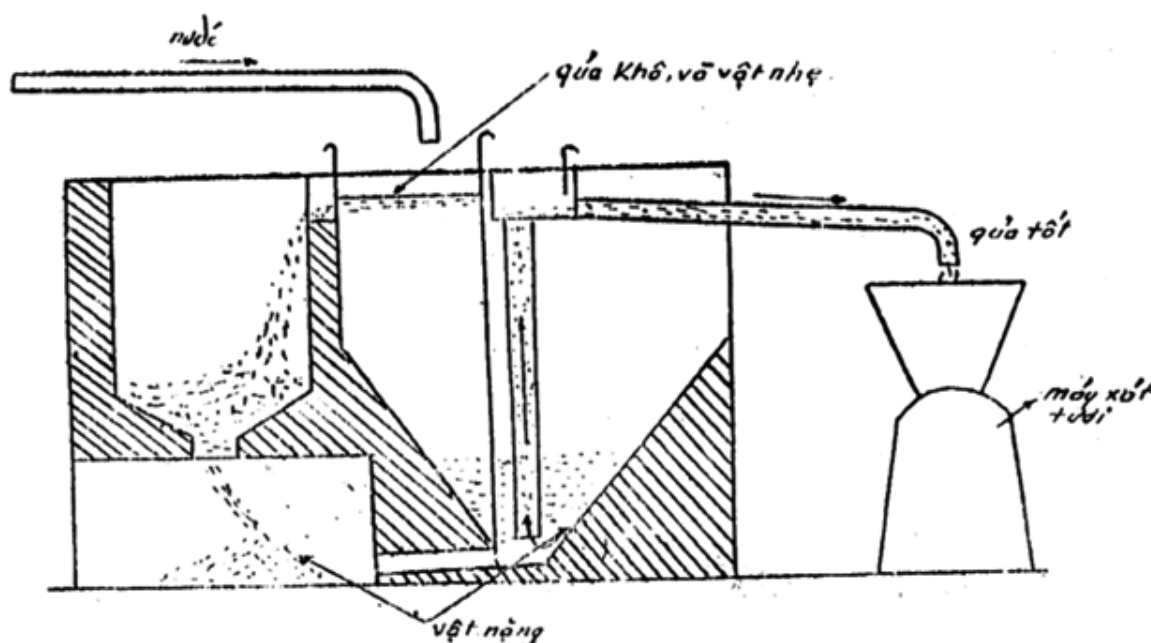
Phân loại nhằm mục đích tách các chất tạp chất lẫn trong nguyên liệu, làm cho kích thước nguyên liệu đồng đều, tạo điều kiện cho việc bóc vỏ được triệt để, đảm bảo chất lượng của sản phẩm. Việc phân loại thường được thực hiện theo hai bước sau:

a. Phân loại theo kích thước: thực hiện trên sàng phân loại, thường sử dụng sàng phẳng có 2 – 3 lưới sàng, kích thước lỗ sàng tăng dần từ dưới

lên. Yêu cầu của việc phân loại theo kích thước là phải đảm bảo loại hết tạp chất lớn, trong tạp chất không được lẫn nguyên liệu.

b. Phân loại theo tỉ trọng: Người ta sử dụng nước để tiến hành phân loại theo tỉ trọng, đối với cà phê chín đúng mức có tỉ trọng 1, cà phê còn xanh, non

có > 1 , cà phê quá chín và tạp chất nhẹ có < 1 . Chính vì thế mà người ta đưa khối quả cà phê vào nước để phân loại, cà phê chín đúng mức sẽ lơ lửng, cà phê xanh và tạp chất nặng sẽ chìm, ngược lại cà phê chín và tạp chất nhẹ sẽ nổi. Bể xi phông có cấu tạo như sau:



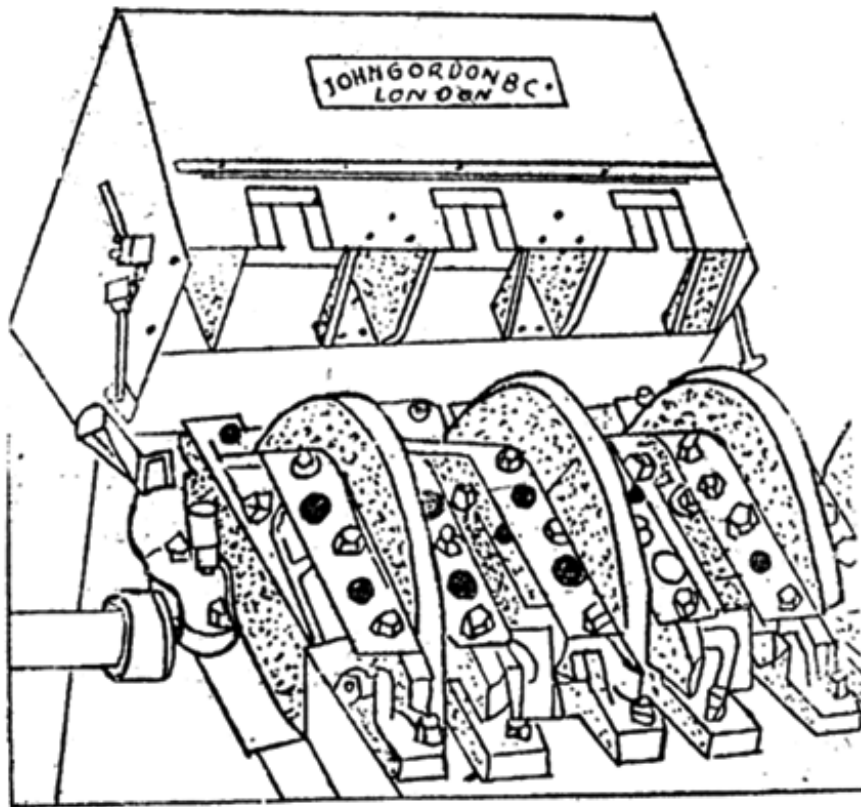
Thường tỉ lệ nước/nguyên liệu khoảng 3/1, trong quá trình làm việc cần phải đảm bảo nguyên liệu chín đúng mức qua ống xiphông vào máy xát tươi thật đều đặn và liên tục nhưng lượng nước tiêu tốn là ít nhất. Chu kỳ làm vệ sinh bể xiphông không quá 12 giờ. Ngoài ra bể xiphông còn có tác dụng làm cho nguyên liệu ngấm nước, tạo điều kiện thuận lợi cho việc bóc vỏ quả, tuy nhiên, nếu kéo dài thời gian ngâm thì sự phân loại sẽ trở nên kém hiệu quả.

Bóc vỏ quả, vỏ thịt (xát tươi):

a. Mục đích: Thành phần chủ yếu của lớp vỏ quả là nước, glucit và protein, các chất này không tham gia vào quá trình hình thành chất lượng sản phẩm mà còn gây khó khăn như thối rửa, làm kéo dài thời gian phơi sấy. Do đó vỏ quả cần phải loại bỏ. Ngoài ra, lớp vỏ thịt, thành phần chủ yếu là pectin, cũng không có lợi cho các quá trình chế biến tiếp theo nên cũng cần phải loại bỏ.

b. Phương pháp bóc vỏ quả, vỏ thịt:

- Để bóc vỏ quả, người ta thường dùng phương pháp cơ học, các máy xát kiểu Gosdon, Hamburg, Raoeng thường hay được sử dụng. Đối với máy xát đĩa kiểu Hamburg, các đĩa được bố trí gờ trên mặt để tăng hiệu quả bóc vỏ. Giữa đĩa và má điều chỉnh có khe hở, kích thước của các khe hở phụ thuộc vào từng loại cà phê, thường thì 0,5 – 0,8 mm. Khe hở càng nhỏ thì hiệu suất bóc cao nhưng tỉ lệ dập nát cũng cao. Sau đây là sơ đồ của máy bóc vỏ kiểu đĩa:



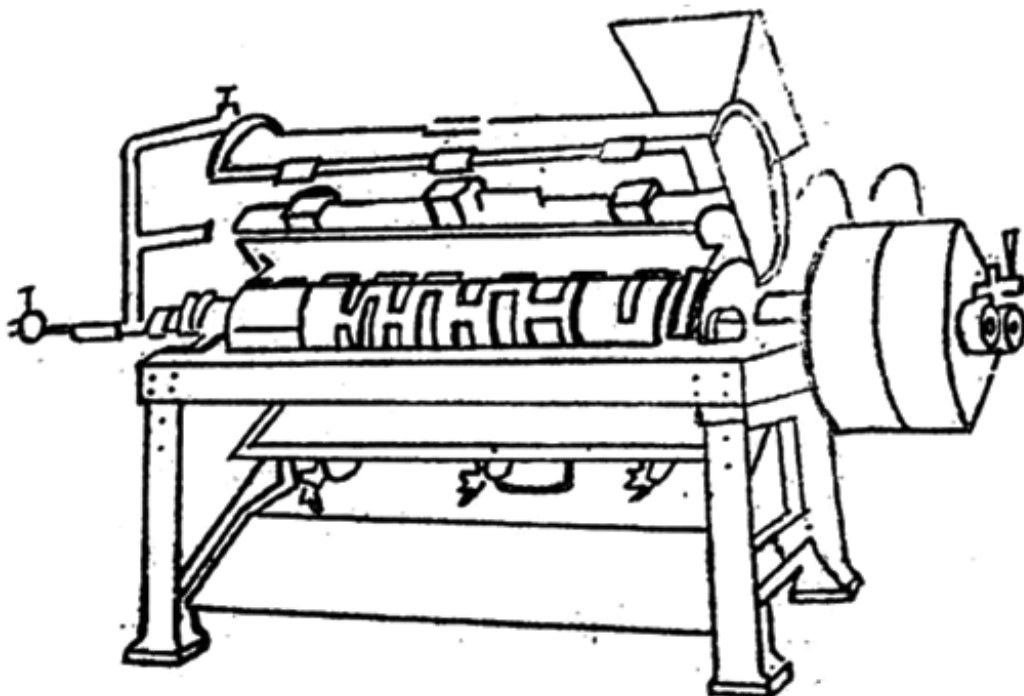
- Bóc vỏ nhót: Sau khi bóc vỏ quả, lớp vỏ nhót vẫn còn bám chung quanh hạt cà phê, do đó cần phải bóc lớp vỏ nhót. Việc bóc vỏ nhót phải đảm bảo sao cho chất lượng hạt không bị biến đổi, màu sắc của hạt sau khi bóc vỏ nhót phải tự nhiên và tỉ lệ hạt bị dập vỡ hoặc tách cả vỏ trấu không quá 6 %. Để tách vỏ nhót, người ta thường dùng các phương pháp sau:

* Phương pháp lên men: tận dụng enzym sẵn có trong vỏ thịt, chủ yếu là pectinaza. Để chất lượng cà phê tốt hơn, người ta tiến hành lên men yếm khí (lên men trong nước), trong quá trình lên men, các phần tử liên kết trong vỏ thịt dưới tác dụng của enzym sẽ bị phân cắt thành các phần tử tự do, dễ dàng trôi theo nước rửa. Để quá trình lên men tiến hành được thuận lợi, cần lên men cà phê quả vừa độ chín, bể lên men thường có thể tích 3 6 m³, nhiệt độ lên men 35 420 C, thời gian từ 10 18 giờ tùy thuộc vào từng loại cà phê. Nước dùng trong quá trình lên men phải là nước sinh hoạt, hàm lượng sắt < 5 mg/lít, pH 6,9 7,2. Ngoài ra, để quá trình lên men được đều đặn, nên đảo nguyên liệu 2 3 lần trong một chu kỳ lên men.

* Phương pháp hóa học: thủy phân pectin trong vỏ thịt quả cà phê trong môi trường kiềm, người ta thường sử dụng Na_2CO_3 , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, nồng độ 2 %, thời gian 2 - 3 giờ. Phương pháp này rút ngắn được thời gian so với phương pháp trên nhưng tổn hao chất và mùi vị của sản phẩm không tốt.

Ngoài hai phương pháp trên, còn có phương pháp vi sinh vật, phương pháp cơ học..., đặc biệt đối với phương pháp cơ học, người ta sử dụng máy xát tươi liên hoàn Raoeng, nó thực hiện đồng thời ba nhiệm vụ: bóc vỏ quả, bóc vỏ nhót và rửa cà phê thóc, do đó sử dụng máy xát tươi liên hoàn Raoeng sẽ cho phép rút ngắn được thời gian sản xuất. Sơ đồ của máy xát tươi Raoeng như sau:

Máy gồm một trục rỗng hình trụ, trên bề mặt có những đường gân nổi chia



làm ba đoạn rõ rệt, đoạn đầu tiên làm nhiệm vụ đưa quả cà phê vào vị trí bóc vỏ, đoạn giữa làm nhiệm vụ xé rách lớp vỏ ngoài đồng thời chà xát

lớp vỏ thịt, đoạn cuối làm nhiệm vụ tiếp tục chà xát lớp vỏ thịt và gạt cà phê thóc ra ngoài.

Ngâm, Ủ (lên men):

Quá trình này đã được thực hiện với việc bóc vỏ quả, vỏ thịt. Tuy nhiên, nếu sử dụng máy xát tươi Raoeng, có thể loại bỏ được quá trình này.

Rửa:

a. Mục đích: loại bỏ những phẩm vật tạo thành trong quá trình lên men, loại bỏ các vết của lớp vỏ nhớt, đây là công đoạn quan trọng vì nếu còn các phẩm vật kể trên bám vào hạt cà phê, không những chúng làm cho màu sắc của hạt, mùi vị của hạt bị ảnh hưởng mà còn kéo dài thời gian phơi sấy nữa.

Để tiến hành rửa, có thể dùng phương pháp cơ khí hoặc thủ công. Nếu rửa thủ công, tiến hành trong bể nước, thay nước 2 - 3 lần cho mỗi mẻ rửa, 15 phút khuấy đảo một lần. Rửa cơ khí tiến hành trong thiết bị rửa thùng quay, có phun nước.

b. Những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình rửa:

- Quá trình lên men ảnh hưởng rất lớn đến quá trình rửa, nếu quá trình lên men tốt, tức là lớp vỏ nhớt được phân hủy hoàn toàn thì sẽ thuận lợi cho quá trình rửa và ngược lại.

- Tốc độ khuấy cũng ảnh hưởng đến quá trình rửa, nếu tốc độ khuấy nhỏ, ma sát giữa cánh khuấy và nguyên liệu ít, hiệu quả rửa không cao; ngược lại, nếu tốc độ khuấy quá lớn sẽ gây dập nát nguyên liệu và lớp vỏ trấu sẽ bong ra, từ đó, khi phơi sấy, clorophin sẽ bị oxy hóa và hạt cà phê thóc sẽ có màu xấu, thường thì tốc độ cánh khuấy khoảng 50 - 100 vòng/phút.

- Tỷ lệ nước/nguyên liệu trong quá trình rửa khoảng 0,9 – 1,2. Nếu tỷ lệ này lớn quá sẽ kéo dài thời gian rửa và quá trình rửa sẽ không hoàn toàn.

Làm ráo, phơi sấy:

Làm ráo:

a. Mục đích: làm mất phần nước tự do ở hạt cà phê sau khi rửa, nếu không làm ráo mà đem sấy ngay sẽ sinh ra hiện tượng "lộc" nguyên liệu tạo ra một màng cứng bên ngoài hạt cà phê làm kéo dài thời gian sấy và sấy không đều làm ảnh hưởng đến chất lượng thành phẩm.

Làm ráo có thể rút ngắn thời gian phơi sấy, độ ẩm của nguyên liệu có thể giảm từ 7 – 10 % sau công đoạn này.

b. Các phương pháp làm ráo:

- Làm ráo nước trên sân phơi: yêu cầu sân có độ nghiêng 10 – 12° để nước thoát dễ dàng, trên sân làm ráo có thể đổ và phê thành từng đống nhỏ, bề dày lớp hạt khoảng 10 – 20 cm, thời gian làm ráo khoảng 2 – 4 giờ.

- Làm ráo trên lưới: kích thước lỗ lưới phải phù hợp với từng loại cà phê để hạt không lọt qua lưới được. Lưới được đặt trên giá cách mặt đất 0,5 – 0,8 m để dễ thoát nước và cách ẩm ở đất, chiều dày lớp hạt trên lưới từ 12 – 15 cm.

- Làm ráo bằng phương pháp li tâm: dùng máy li tâm có tốc độ 1000 – 1500 vòng/phút. Phương pháp này rút ngắn được thời gian làm ráo và còn làm cho quá trình rửa được hoàn chỉnh hơn do lực li tâm kéo các chất còn sót lại trên hạt trong quá trình rửa.

Phơi:

a. Mục đích: phơi nhằm hạ độ ẩm xuống còn 10 – 12 % để thực hiện những quá trình chế biến tiếp theo.

b. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phơi:

- Nhiệt độ của không khí: phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết, khả năng bốc ẩm tăng lên khi thời tiết tốt.

- Độ ẩm của không khí thấp sẽ tăng nhanh quá trình bốc ẩm trong nguyên liệu, do đó sẽ rút ngắn thời gian phơi.

c. Các phương pháp phơi và yêu cầu kỹ thuật:

- Phơi trên liếp: liếp làm bằng tôn đục lỗ, hoặc đan bằng tre, kích thước 1*2 (m), khoảng cách các liếp 20 – 40 cm, liếp dưới cùng cách mặt đất 0,8 – 1 m.

- Phơi trên sân: sân phơi có thể là sân xi măng, sân gạch. Về mùa hè, nhiệt độ sân phơi có thể đạt 40 – 50°C. Mật độ cà phê rải trên sân 10 – 15 kg/m², sân phơi có độ dốc 1 – 2 % để dễ thoát nước. Trong quá trình phơi cần đảo trộn, cứ 1 – 1,5 giờ đảo trộn một lần, nên dùng các dụng cụ đảo trộn bằng gỗ hoặc nhựa để tránh tổn thương hạt. Càng về trưa, có thể tăng chiều dày lớp hạt lên 3 – 4 cm và sang ngày thứ hai, ở thời điểm nắng nhiều có thể tăng chiều dày lớp hạt đến 4 – 6 cm. Ở những ngày phơi cuối cùng, do hàm lượng nước tự do đã bay đi phần lớn, chỉ còn lại nước liên kết. Do đó, trong những ngày này cần phải để sân thật khô mới tiến hành phơi, chiều dày lớp hạt khoảng 3 – 4 cm và cứ 1 giờ đảo trộn một lần.

Phương pháp này phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết và chất lượng của hạt không đồng đều. Do đó, chỉ phù hợp với các cơ sở sản xuất nhỏ, nguồn năng lượng nhân tạo không có điều kiện để thực hiện.

Sấy:

Do nhược điểm của quá trình phơi nên người ta tiến hành sấy, vì hạt cà phê có cấu tạo đặc biệt, tốc độ chuyển ẩm từ trong ra ngoài rất chậm nên

người ta thường sấy hạt cà phê bằng phương pháp bán liên tục.

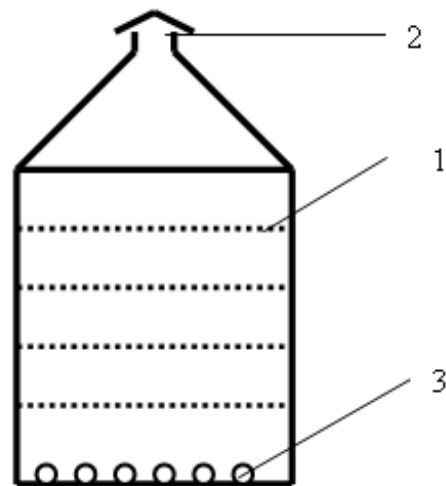
a. Ảnh hưởng của quá trình sấy đến chất lượng hạt cà phê:

- Ở nhiệt độ cao, protein của hạt cà phê bị biến tính và keo tụ lại.
- Chất béo trong hạt bị phân giải ở nhiệt độ cao, do đó làm hàm lượng axit béo trong hạt tăng lên.
- Tinh bột trong hạt tạo thành dextrin dưới ảnh hưởng của nhiệt độ.
- Ở nhiệt độ cao, các loại men trong hạt bị đình chỉ hoạt động, vitamin bị tổn thất nhiều.

b. Thiết bị sấy cà phê và yêu cầu kỹ thuật:

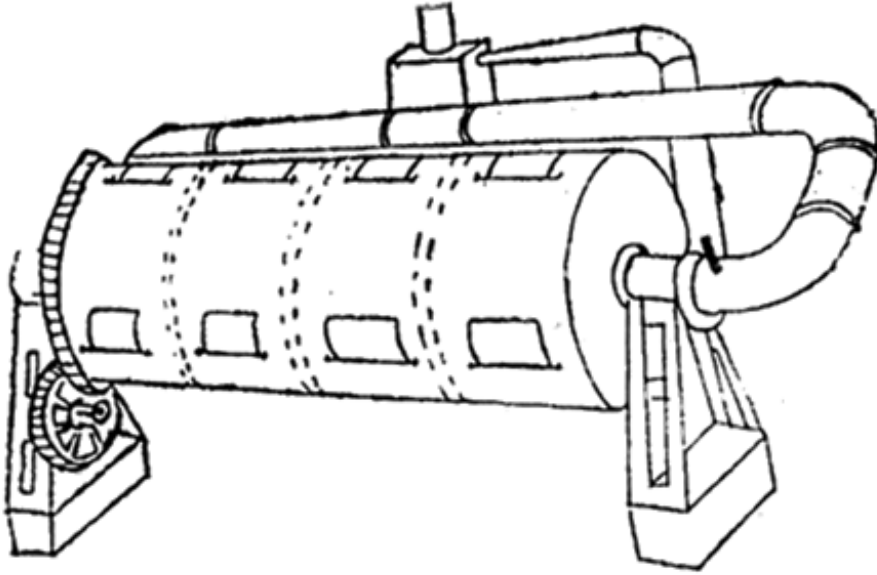
- Sấy thủ công: lò sấy thủ công có cấu tạo như sau:

- 1: lưới để nguyên liệu
- 2: ống thoát ẩm
- 3: ống truyền nhiệt



Lớp lưới thứ nhất cách nền 1 – 1,5 m, các ống truyền nhiệt được bố trí dọc theo nền. Loại lò sấy này tốn khá nhiều nhân công, năng suất bé.

- Sấy bằng máy sấy: phổ biến nhất là máy sấy thùng quay và tháp sấy, sau đây là sơ đồ của máy sấy thùng quay:



Bộ phận chính là một thùng hình trụ nằm ngang, trên thùng có bố trí các cửa để cho nguyên liệu ra vào. Chính giữa thùng là một trục rỗng làm nhiệm vụ dẫn tác nhân sấy, trên trục rỗng có gắn các ống truyền nhiệt. Thùng được chia làm 4 ngăn theo chiều dọc, trong mỗi ngăn có các cánh đảo để trộn cà phê khi thùng quay. Thời gian sấy trên máy sấy thùng quay phụ thuộc vào độ ẩm ban đầu của cà phê, nếu độ ẩm ban đầu của cà phê có giá trị từ 20 – 40 % thì thời gian sấy từ 16 – 36 giờ. Lò sấy thùng quay có nhiều ưu điểm như: ít tốn nhân công, năng suất lớn, chất lượng cà phê tốt.

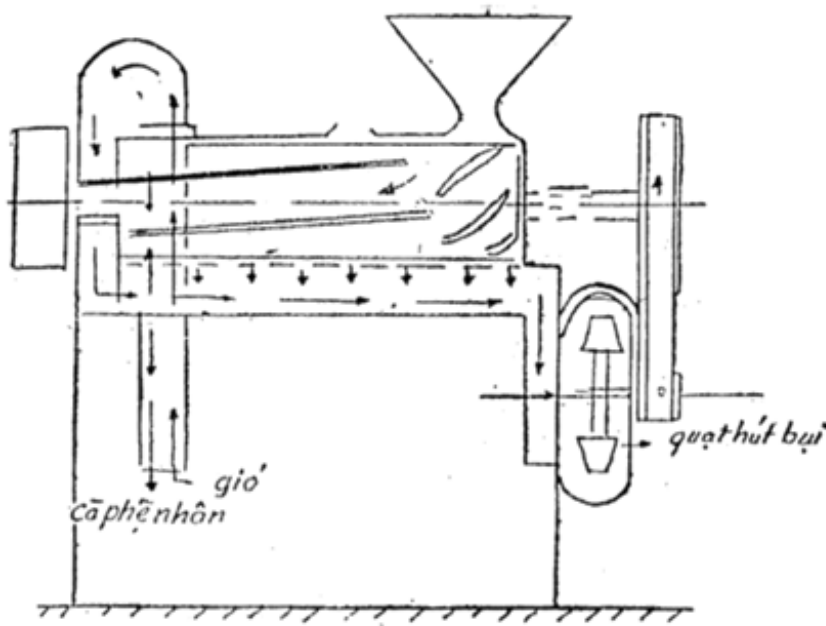
Bóc vỏ thóc (xát khô):

Hạt cà phê được bao bọc bởi một lớp vỏ trấu tương đối dày và chắc chắn, thành phần chủ yếu là xenlulo, không có ích cho quá trình tiêu hóa của cơ thể và cũng không có ích cho sự hình thành chất lượng sản phẩm, do đó cần phải loại chúng ra.

Yêu cầu hạt cà phê sau khi xát khô phải giữ được nguyên hạt, lượng hạt nứt, vỡ càng ít càng tốt, do đó cần phải điều chỉnh hiệu suất xát < 100 %.

Các thiết bị xát khô được thiết kế dựa trên các tác động cơ học lên nguyên liệu như đập, xé và ma sát, hai loại máy xát khô thông dụng nhất là máy

xát khô Engelber và Hanxa, sau đây là sơ đồ cấu tạo của thiết bị xát khô Engelber:

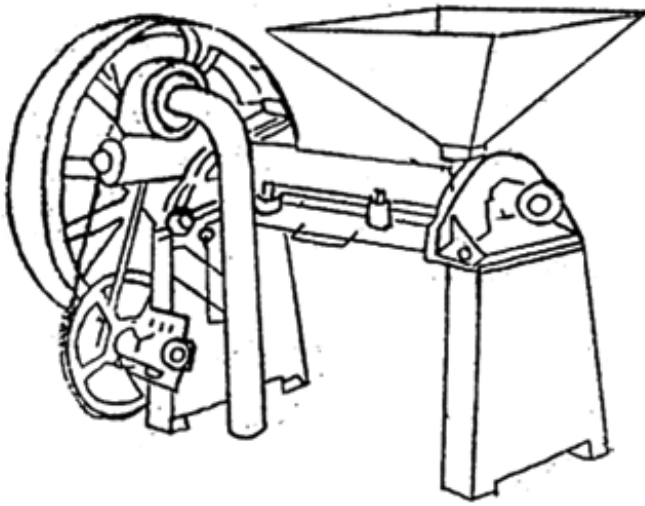


Bóc vỏ lụa (đánh bóng):

Cũng như lớp vỏ thóc, lớp vỏ lụa không có giá trị cho người tiêu dùng nên cần phải bóc vỏ lụa cho hạt cà phê được bóng, tăng giá trị cảm quan và tránh VSV xâm nhập.

Yêu cầu sau khi đánh bóng hạt cà phê, nhiệt độ của khối cà phê không quá 550 C, tỉ lệ hạt nứt vỡ không quá 1 %. Tỉ lệ vỏ lụa trong cà phê nhân phải đạt 90 % (đối với arabica), 80 % (đối với canephora) và 70 % (đối với excelsa), qui định rằng hạt có 1/2 diện tích bóc vỏ lụa trở lên được xem là hạt sạch.

Thiết bị đánh bóng thường có hai loại, kiểu 1 trục Smout và 2 trục kiểu Okrassa, sau đây là sơ đồ của máy đánh bóng kiểu Smout:



Trên trục của máy đánh bóng gồm 6 cánh xoắn khế , phần đỉnh được mài nhẵn, các cánh khế này có phần cuối cong lại để hạt chuyển động ngược lại, thân máy có bố trí các gờ có chiều nghiêng ngược chiều với chiều xoắn của trục.

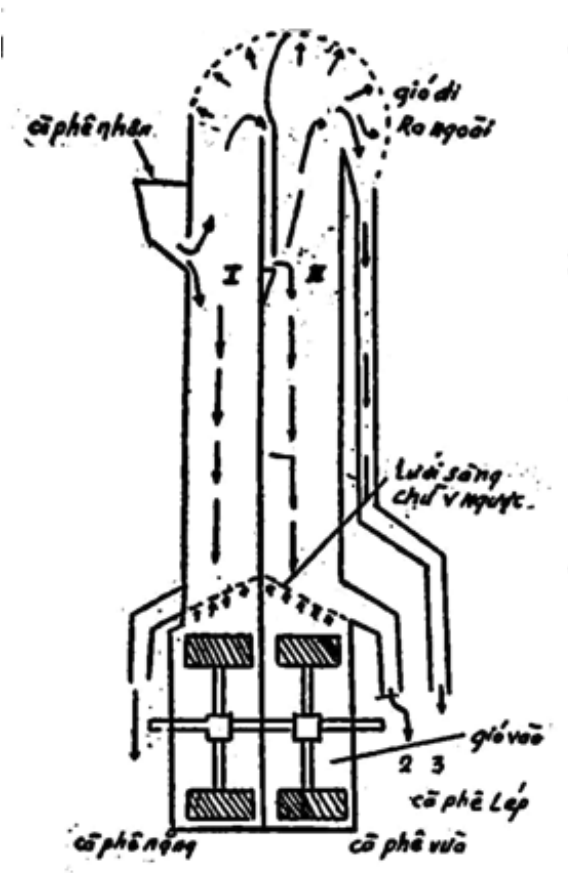
Phân loại:

Cà phê sau khi đánh bóng là một hỗn hợp gồm: cà phê tốt, cà phê xấu, vỏ trấu, vỏ lụa, cà phê vụn...do đó cần phải phân loại để đảm bảo được yêu cầu của khách hàng và tiêu chuẩn của nhà máy. Trong sản xuất cà phê nhân, người ta thường phải phân loại theo ba phương pháp:

a. Phân loại theo kích thước: sử dụng sàng phân loại gồm sàng tròn hoặc sàng lắc với các lưới sàng có cỡ lỗ khác nhau, hình dạng các lỗ cũng khác nhau, nếu phân loại theo chiều rộng hạt người ta dùng lưới sàng lỗ tròn hoặc vuông, nếu phân loại theo chiều dày hạt người ta dùng lưới sàng lỗ dài...

b. Phân loại theo tỉ trọng: dựa vào sự chuyển động khác nhau của các hạt có tỉ trọng khác nhau trong luồng không khí chuyển động ngược chiều với khối hạt, mục đích của việc phân loại theo tỉ trọng nhằm loại bỏ các hạt xấu, hạt lép kém chất lượng.

Để phân loại theo tỉ trọng, người ta thường dùng hai loại thiết bị, loại nằm ngang và loại thẳng đứng, sau đây là sơ đồ cấu tạo của thiết bị phân loại kiểu thẳng đứng (catador)



Cần chú ý điều chỉnh tốc độ không khí ở ngăn I luôn luôn lớn hơn tốc độ không khí ở ngăn II. Với loại thiết bị này, có thể thu được 3 loại sản phẩm khác nhau.

c. Phân loại theo màu sắc: Phân loại theo kích thước và tỉ trọng chỉ loại bỏ được tạp chất, tăng độ đồng đều của khối hạt nhưng chưa thể tạo được cho khối hạt độ đồng nhất về màu sắc được, do đó, để tăng cường chất lượng của khối hạt hơn nữa, người ta tiến hành phân loại theo màu sắc. Phân loại theo màu sắc có thể tiến hành bằng thủ công hoặc bằng những thiết bị điện tử.

Phân loại bằng thủ công có thể thực hiện trên các băng chuyền chạy với tốc độ chậm và dừng lại theo chu kỳ để công nhân ngồi hai bên băng chuyền tiến hành phân loại. Phương pháp này tốn khá nhiều nhân công và thời gian nhưng có thể giải quyết được nhiều vấn đề mà máy móc không thể giải quyết được.

Đấu trộn, đóng bao, bảo quản:

Cà phê nhân được đấu trộn theo một tỉ lệ nhất định để đảm bảo hiệu quả kinh tế cho cơ sở sản xuất hoặc đảm bảo theo yêu cầu của khách hàng.

Đối với cà phê arabica và canephora đóng thành 2 lớp: một lớp polietilen ở trong và một lớp bằng dây gai ở ngoài, đối với cà phê excelsa chỉ cần đóng một lớp, trọng lượng mỗi bao 50 kg hoặc 70 kg.

Trong quá trình bảo quản cà phê nhân cần chú ý những điểm sau:

- Độ ẩm cà phê nhân đưa vào bảo quản < 13 %,
- Hàm lượng tạp chất < 0,5 %,
- Kho bảo quản phải được cách ẩm và cách nhiệt tốt,
- Thời gian bảo quản không quá 5 tháng.

Kỹ thuật sản xuất cà phê rang:

Nguyên liệu dùng để sản xuất cà phê rang là cà phê nhân, sơ đồ công nghệ sản xuất cà phê rang như sau:

CÀ PHÊ NHÂN

PHÂN LOẠI THEO KÍCH THƯỚC

XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU

RANG

LÀM NGUỘI

CÀ PHÊ RANG NGUYÊN HẠT LÀM SẠCH KIM LOẠI

XAY

SÀNG

BỘT MỊN BỘT THÔ

CÀ PHÊ RANG XAY

Phân loại theo kích thước:

Cà phê nhân trong quá trình bảo quản sẽ bị gãy nát, do đó cần phải phân loại theo kích thước để quá trình rang được dễ dàng và đều đặn hơn. Thông thường người ta dùng hệ thống sàng lắc gồm 2 – 3 lưới sàng để phân loại.

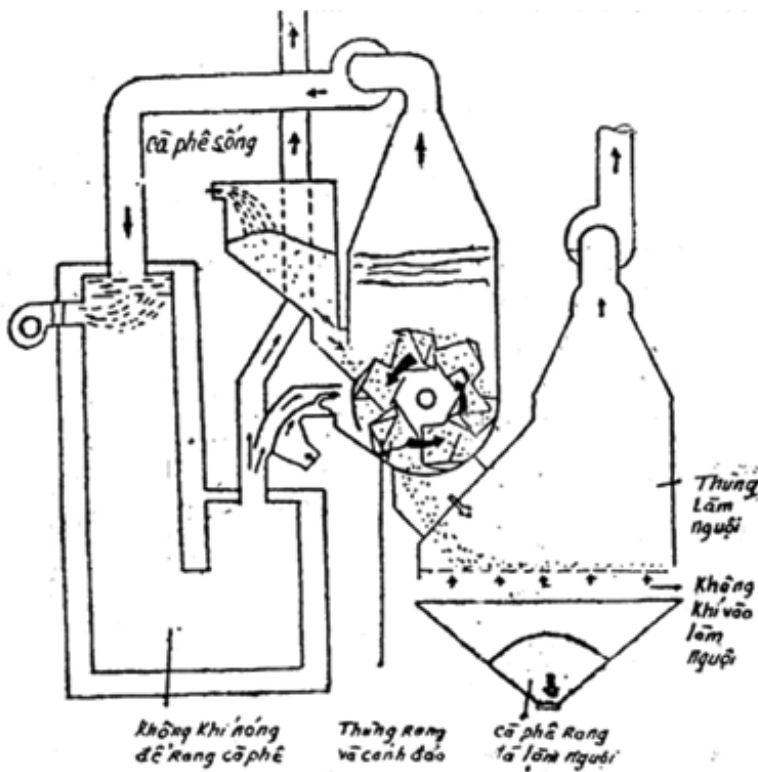
Xử lý nguyên liệu:

Trong quá trình bảo quản, cà phê nhân hấp thụ nhiều mùi vị lạ, đặc biệt là mùi mốc, do đó, cần phải xử lý nguyên liệu. Các phương pháp xử lý nguyên liệu như sau:

- Xử lý bằng nước: chỉ áp dụng đối với những loại cà phê nguyên liệu có chất lượng cao (trong thời gian bảo quản không có mốc). Người ta tiến hành ngâm nguyên liệu trong nước 5 phút, nước sẽ ngấm vào các mao quản của hạt và hòa tan các mùi vị lạ, sau đó vớt ra để ráo.
- Xử lý bằng dung môi hữu cơ: sử dụng cho những loại nguyên liệu kém chất lượng hơn. Dung môi thường dùng rượu etilic 20 % V, thời gian xử lý 5 – 10 phút, sau đó vớt ra để ráo.

Rang:

Đây là giai đoạn quan trọng nhất vì hương thơm tạo thành trong quá trình này. Ở các cơ sở sản xuất nhỏ, người ta tiến hành rang trong những thiết bị rang hình cầu hoặc hình trụ, lượng cà phê cho vào < 2/5 thể tích thiết bị, trên thân thiết bị có bố trí cửa để nạp và tháo nguyên liệu và các lỗ để thoát ẩm. Ở các cơ sở sản xuất lớn hơn, người ta thường sử dụng loại thiết bị rang kiểu đứng có sơ đồ cấu tạo như sau:



Nhiệt độ rang thường khống chế trong khoảng 200 – 2400 C. Quá trình này gồm ba giai đoạn:

- Ở nhiệt độ < 500 C ta thấy bốc ra nhiều khói trắng, chủ yếu là hơi nước và hơi dung môi, thể tích hạt không biến đổi. Cuối giai đoạn này ta thấy ngừng sinh khí, đây là dấu hiệu chuyển sang giai đoạn sau.

- Khi nhiệt độ tăng lên 1500 C thì trong hạt xảy ra quá trình tích khí nên thể tích của hạt tăng lên đột ngột, lúc này ta nghe thấy những tiếng nổ, hạt chuyển sang màu đen nhưng chưa bóng. Trong giai đoạn này ta thấy khí màu xanh thoát ra, chủ yếu là acrolein.

- Khi nhiệt độ lên 2200 C, giữ ở nhiệt độ này trong vòng 10 – 15 phút, lúc này thể tích hạt không biến đổi nữa, sự sinh khí rất yếu ớt hoặc ngừng hẳn, hạt chuyển sang màu đen bóng.

Trong quá trình rang, để tăng chất lượng sản phẩm, người ta cho chất béo (dầu thực vật, bơ..) vào giai đoạn cuối của quá trình rang, chất béo sẽ giữ lại các chất thơm trên bề mặt của hạt.

Hạt cà phê rang đạt yêu cầu có mặt ngoài đen bóng, bên trong có màu cánh gián, mùi thơm nhẹ (tốt hơn mùi thơm mạnh vì khi pha sẽ ít có mùi), vị đắng chát.

Làm nguội:

Quá trình làm nguội có thể thực hiện trong thiết bị rang kiểu đứng, dùng không khí để làm nguội, ở một số cơ sở sản xuất người ta có thể phun ẩm hoặc phun rượu để làm nguội nhằm mục đích tạo ra độ ẩm bảo quản (< 13 %) vì khi rang độ ẩm chỉ còn 0,5 – 1 %. Ngoài ra việc phun rượu còn có tác dụng là tạo ra phản ứng ester hóa có mùi thơm.

Có một số nơi dùng dung dịch đường, tỉ lệ 2 % để phun vào cà phê đã rang nhằm mục đích làm nguội và bọc hạt cà phê một lớp màng mỏng để khỏi mất hương thơm.

Để tạo ra cà phê rang nguyên hạt thương phẩm, có thể phối trộn các loại cà phê lại với nhau để đáp ứng được khẩu vị của khách hàng.

Để tạo ra sản phẩm cà phê rang xay, cà phê rang nguyên hạt được đem đi xay nhỏ, bột cà phê xay phải lọt sàng 1,6 mm (90 %) nhưng phải được giữ lại trên sàng 0,95 mm. Bột cà phê xay có kích thước > 1,6 mm được đem đi xay lại để đảm bảo yêu cầu trên.

Cà phê rang (đặc biệt là cà phê rang xay) rất dễ bị mất hương thơm, hấp phụ mùi lạ và dễ bị oxy hóa nên cần phải bao gói thật cẩn thận. Có thể dùng các loại bao bì như thủy tinh, polime, giấy thiếc ...để tiến hành bao gói. Ngoài ra, có thể đóng gói chân không hoặc đóng gói với các chất khí như N_2 , CO_2 ...

Kỹ thuật sản xuất dầu thực vật

Trình bày công nghệ sản xuất dầu bằng phương pháp ép cơ học và trích ly.

Tách dầu bằng phương pháp cơ học:

Sơ đồ công nghệ:

Tùy theo từng loại nguyên liệu, sơ đồ công nghệ có những điểm khác nhau nhất định. Nhìn chung, sản xuất dầu bằng phương pháp cơ học thường được biểu diễn bởi sơ đồ công nghệ sau:

NGUYÊN LIỆU

VỎ BÓC TÁCH VỎ (Có thể có hoặc không)

NHÂN

NGHIỀN

NƯỚC, HƠI NƯỚC CHƯNG SẤY

ÉP SƠ BỘ

DẦU I KHÔ I

NGHIỀN (Có thể có chưng sấy sau nghiền)

ÉP LẦN II KHÔ II XỬ LÝ

LÀM SẠCH DẦU II BẢO QUẢN

DẦU THÔ

a. Bóc tách vỏ: Thành phần chủ yếu của vỏ là xenlulo và hemixenlulo hầu như không chứa dầu hoặc chứa rất ít, hơn nữa vỏ đảm nhiệm chức năng bảo vệ cơ học cho quả hoặc hạt dầu nên độ bền của vỏ lớn hơn nhân rất nhiều (nếu để vỏ sẽ gây khó khăn cho quá trình ép). Mặt khác,

muốn hiệu suất tách dầu cao, các tế bào nhân cần phải được phá vỡ triệt để nhằm giải phóng dầu ra ở dạng tự do nên phải qua công đoạn nghiền, chính vì vậy bóc và tách vỏ trước khi nghiền nhằm vào các mục đích sau:

- Tạo điều kiện cho việc nghiền nhân được dễ dàng, đạt độ nhỏ mong muốn,
- Giảm tổn thất dầu trong sản xuất vì vỏ có tính hút dầu cao.

Ngoài ra, vỏ là nơi tập trung nhiều chất màu, nếu không bóc vỏ trước khi ép, dưới ảnh hưởng của nhiệt độ cao chất màu tan mạnh vào dầu làm cho dầu có màu xấu.

Để hiệu suất bóc vỏ cao, khối nguyên liệu phải đồng đều về kích thước do đó cần phải phân loại trước khi bóc tách vỏ. Người ta thường dùng sàng để phân loại.

Ngoài ra, trong quá trình bóc tách vỏ, độ ẩm của nguyên liệu đóng vai trò rất quan trọng. Nếu nguyên liệu quá khô khi vào máy xát sẽ làm cho nguyên liệu nát nhiều, các vụn vỡ này theo quạt hút ra ngoài làm tổn thất nguyên liệu, trong trường hợp nguyên liệu quá ẩm, vỏ không đủ độ giòn cho việc bóc tách nên hiệu suất kém. Một số nguyên liệu có vỏ mỏng và dai như đậu nành không cần phải bóc tách vỏ vì gây quá nhiều tổn thất. Vì thế trong sơ đồ công nghệ sản xuất dầu đậu nành không có công đoạn bóc tách vỏ cho dù lượng dầu tổn thất trong quá trình sản xuất có tăng lên.

Mỗi loại nguyên liệu chứa dầu có độ bền cơ học khác nhau nên đối với mỗi loại nguyên liệu khác nhau người ta dùng các loại máy bóc vỏ có cơ cấu khác nhau. Các loại máy này thường dựa vào các nguyên tắc cơ bản như sau:

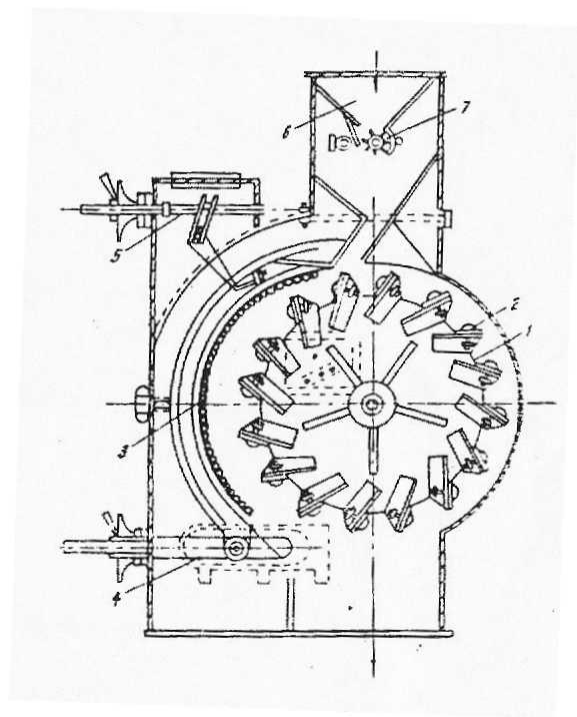
- Phá vỡ vỏ nguyên liệu do ma sát với bề mặt nhám, phương pháp này dựa trên cơ sở là khi nguyên liệu vào máy với vận tốc xác định, xảy ra sự tiếp xúc với giữa bề mặt nguyên liệu với bề mặt nhám của thiết bị, từ đó hình thành lực cản hãm sự chuyển động của nguyên liệu làm vỏ bị tróc ra khỏi nguyên liệu.

- Phá vỡ vỏ nguyên liệu do kết quả của sự va đập lên một bề mặt rắn, phương pháp này dựa trên cơ sở nguyên liệu chuyển động với vận tốc nào đó va đập lên một bề mặt rắn cũng đang chuyển động.

- Phá vỡ vỏ nguyên liệu dựa vào lực cắt bằng các cơ cấu dao, nguyên lý cơ bản của phương pháp này là khi nguyên liệu vào khe giữa của các dao chuyển động và dao tĩnh, các lưỡi dao bố trí trên các đĩa sẽ xát vỏ, giải phóng nhân.

- Phá vỡ vỏ nguyên liệu bằng lực nén ép trong các khe của các trục quay. Nguyên lý cơ bản ở đây là khi nguyên liệu rơi vào khe của các trục quay, hạt bị nén, vỏ bị xé nứt và tách ra khỏi nhân.

Các thiết bị bóc tách vỏ thường kết hợp 1,2 hay 3 nguyên tắc trên. Sau khi bóc vỏ, ta được một hỗn hợp gồm nhân và vỏ, để phân chia hỗn hợp này, người ta thường dùng sàng, phương pháp khí động học hoặc kết hợp cả hai phương pháp này. Một số thiết bị bóc tách vỏ thường dùng như sau:



b. Nghiền: Tùy thuộc vào nguyên liệu chứa dầu mà đối tượng đưa vào nghiền có thể khác nhau: là hạt nguyên, nếu nguyên liệu chứa dầu không cần phải bóc vỏ, là nhân hạt hoặc khô dầu (nếu ép dầu hai lần, một lần từ nhân hạt và một lần từ khô dầu) hoặc nguyên liệu đưa vào nghiền có thể ở dạng mảnh như cùi dừa khô...Nghiền nguyên liệu nhằm các mục đích sau:

- Phá hủy triệt để những tế bào nguyên liệu nhằm giải phóng dầu ra ở dạng tự do. Khi kích thước các hạt bột nghiền càng nhỏ, các tế bào chứa dầu càng được giải phóng.

- Tạo cho nguyên liệu có kích thước thích hợp cho các công đoạn chế biến tiếp theo, khi kích thước các hạt bột nghiền càng nhỏ, chiều dài khuếch tán của nước và thời gian truyền nhiệt vào khối bột nghiền trong quá trình chưng sấy càng ngắn, bề mặt tiếp xúc giữa các phân tử bột nghiền với nước, hơi trực tiếp, hơi gián tiếp càng lớn, do đó hiệu quả của quá trình chưng sấy sẽ tăng lên.

- Tạo cho nguyên liệu có hình dáng và kích thước đồng đều, từ đó, bột nghiền sau khi chưng sấy (bột chưng sấy) sẽ có chất lượng đồng đều, khi ép dầu sẽ thoát ra dễ dàng và đồng đều.

Tuy nhiên, nếu kích thước các hạt bột nghiền quá nhỏ, khi chưng sấy bột không đủ xộp làm nhiệt, nước khó tiếp xúc nên dễ sinh ra vón cục làm cho việc chưng sấy không đồng đều và do đó hiệu quả tách dầu sẽ không cao.

Nếu như nguyên liệu không đem nghiền mà đưa trực tiếp vào chưng sấy thì hiệu quả chưng sấy sẽ không cao vì 3 nguyên nhân sau:

- Trong nội tại của nguyên liệu không có những biến đổi cần thiết dưới ảnh hưởng của nhiệt (sấy),

- Do các phân tử có kích thước lớn nên khi làm ẩm, nước chưa kịp khuếch tán vào vào trung tâm nên độ ẩm của bột chưng sấy sẽ không đồng đều.

- Nhiệt và nước tác động lên các phần tử có kích thước cách xa nhau sẽ gây nên những biến đổi khác nhau. Khi đưa chúng vào ép, máy ép sẽ làm việc theo nhóm có kích thước chiếm tỉ lệ nhiều nhất. Đối với các phần tử này dầu sẽ thoát ra nhiều, còn đối với các phần tử còn lại có kích thước lớn hoặc bé hơn sẽ không có được chế độ ép thích hợp, vì vậy, hiệu suất thoát dầu đối với các phần tử này sẽ kém.

Trong khi nghiền, cấu trúc tế bào bị phá hủy nên làm cho bề mặt tự do của nguyên liệu tăng lên rất nhiều tạo ra khả năng tiếp xúc rộng lớn giữa dầu (trên bề mặt hạt nghiền) và oxy, ngoài ra trên bề mặt hạt nghiền còn có sự phát triển mạnh mẽ của các hệ VSV. Điều này làm ảnh hưởng xấu đến quá trình chế biến sau này, do đó, bột sau khi nghiền cần đưa đi chưng sấy ngay. Trong quá trình chế biến còn xảy ra sự biến đổi một số tính chất hóa học, sinh học của nguyên liệu do áp lực nghiền tác động lên nguyên liệu, protit, dầu sẽ bị biến tính do quá trình tạo nhiệt khi nghiền. Các thành phần khác như glucit cũng bị caramen hóa làm cho dầu có màu sẫm, đồng thời quá trình oxy hóa xảy ra làm cho chất lượng dầu bị ảnh hưởng.

Để tiến hành nghiền, người ta thường dùng các loại máy nghiền như nghiền búa, nghiền trục, nghiền đĩa (đã học).

(Trong SX thường độ ẩm lạc nhân khi đưa vào nghiền là 4,5 – 5,5 %)

c. Chưng sấy bột nghiền: Trước hết ta cần phân biệt một số tên gọi: nguyên liệu chứa dầu sau khi nghiền thành bột gọi là bột nghiền, bột nghiền sau khi chưng sấy (gia ẩm, gia nhiệt) gọi là bột chưng sấy, bột chưng sấy sau khi ra khỏi thiết bị chưng sấy còn có thể gọi là bột ép nếu đem ép lấy dầu hoặc gọi là bột trích ly nếu đem trích ly bằng dung môi để lấy dầu. Bột ép hoặc bột trích ly sau khi đã lấy dầu gọi là khô dầu (nếu ép) và bã dầu (nếu trích ly). Muốn hiệu quả tách dầu cao, trước khi đem ép hoặc trích ly, bột nghiền phải qua công đoạn chưng sấy.

Chưng sấy bột nghiền nhằm mục đích sau:

- Tạo điều kiện cho bột nghiền có sự biến đổi về tính chất lý học, tức là làm thay đổi tính chất vật lý của phần hao nước và phần kị nước (dầu)

làm cho bột nghiền có tính đàn hồi. Các mối liên kết phân tử vững bền giữa phần dầu (kị nước) và phần háo nước bị đứt hoặc yếu đi, khi ép dầu dễ dàng thoát ra,

- Làm cho độ nhớt của dầu giảm đi, khi ép dầu dễ dàng thoát ra,
- Làm cho một số thành phần không có lợi (mùi, độc tố..) mất tác dụng, từ đó làm tăng chất lượng của thành phẩm và khô dầu.
- Làm vô hoạt hệ thống enzym không chịu được nhiệt độ cao tồn tại trong bột nghiền,
- Làm cho độ ẩm của bột nghiền được điều chỉnh từ 3 - 5 % tùy theo từng loại nguyên liệu, tạo điều kiện thuận lợi cho công đoạn tiếp theo (ép hoặc trích ly).

Tùy theo các phương pháp lấy dầu (ép hoặc trích ly) mà tính chất của bột chưng sấy sẽ khác nhau, ví dụ bột chưng sấy dùng để ép dầu phải dẻo, xốp, trong khi đó bột chưng sấy dùng để trích ly phải xốp và có bề mặt tự do lớn.

Chưng sấy bột nghiền có thể dùng hai chế độ:

* Chế độ chưng sấy ướt: Trong quá trình chưng sấy tiến hành làm ẩm đến độ ẩm thích hợp (chưng) cho sự trương nở phần háo nước của bột rồi sau đó sấy để nguyên liệu có độ ẩm thích hợp cho việc ép. Ở giai đoạn chưng, bột nghiền được làm ẩm bằng nước hoặc hỗn hợp của nước với hơi nước trực tiếp, ở giai đoạn sấy, bột sau khi chưng thường được sấy khô bằng hơi nước gián tiếp. Đây là chế độ được áp dụng rộng rãi hiện nay vì đã tạo điều kiện cho các thành phần của bột biến đổi đến mức tốt nhất.

Chỉ tiêu đặc trưng cho chế độ chưng sấy là mức độ làm ẩm bột, nhiệt độ chưng và sấy, thời gian chưng sấy và độ ẩm bột sau khi chưng sấy.

Tùy thuộc vào cấu tạo, thành phần của nguyên liệu, (chủ yếu là thành phần háo nước và thành phần dầu), độ ẩm ban đầu của nguyên liệu mà

mỗi loại nguyên liệu có chế độ chưng sấy khác nhau, không được làm quá ẩm hay quá nhiệt vì bột sẽ trở thành một khối chảy dẻo, dầu sẽ không thoát ra khi ép.

* Chế độ chưng sấy khô: Trong quá trình chưng sấy không gia ẩm cho nguyên liệu mà chỉ đơn thuần sấy. Chế độ này ít được sử dụng vì hiệu suất tách dầu thấp do bột không được trương nở.

Những biến đổi xảy ra trong quá trình chưng sấy:

Nhìn chung, khi đưa nhiệt và ẩm vào bột nghiền, phần háo nước (phospholipid) sẽ trương nở, từ đó làm thay đổi tính dẻo của bột và trạng thái của dầu đồng thời xảy ra những sự biến đổi sinh hóa, hóa học các chất có trong khối bột. Có hai quá trình biến đổi chủ yếu như sau:

* Sự biến đổi của phần háo nước:

- Trong khi chưng sấy, các phần háo nước sẽ hút nước và trương nở, ban đầu, sự hút nước xảy ra rất mạnh, sau đó thì giảm dần, từ đó làm cho bột trở nên dẻo và đàn hồi. Hơn nữa, dưới tác dụng của nhiệt và ẩm, protein bị biến tính làm cho bột càng dẻo, liên kết giữa phần háo nước và phần dầu yếu đi.

- Trong khi chưng sấy, có sự biến đổi về mặt hóa học như protein + glucit tạo phản ứng melanoidin làm dầu sau ép có màu sẫm, glucit + phosphatit tạo thành các hợp chất hòa tan trong dầu.

- Về mặt sinh hóa, những biến đổi chủ yếu do hoạt động của các enzyme có trong nguyên liệu, dưới tác dụng của nhiệt độ và độ ẩm, cường độ hoạt động của các enzyme càng tăng, đặc biệt là lipaza (thủy phân dầu) làm tăng chỉ số axit của dầu thành phẩm và glucooxydaza (thủy phân tinh bột), khi nhiệt độ lên cao, cường độ hoạt động của các enzyme giảm dần.

* Sự biến đổi của phần dầu (dầu):

- Trong quá trình chưng sấy, dầu từ trạng thái phân tán chuyển thành dạng tập trung trên bề mặt các hạt bột,

- Dưới tác dụng của nhiệt độ, độ nhớt của dầu giảm, dầu trở nên linh động, đây là biến đổi rất có lợi cho quá trình sản xuất,

- Dưới tác dụng của nhiệt độ cao, dầu có thể bị oxy hóa tạo ra peroxit

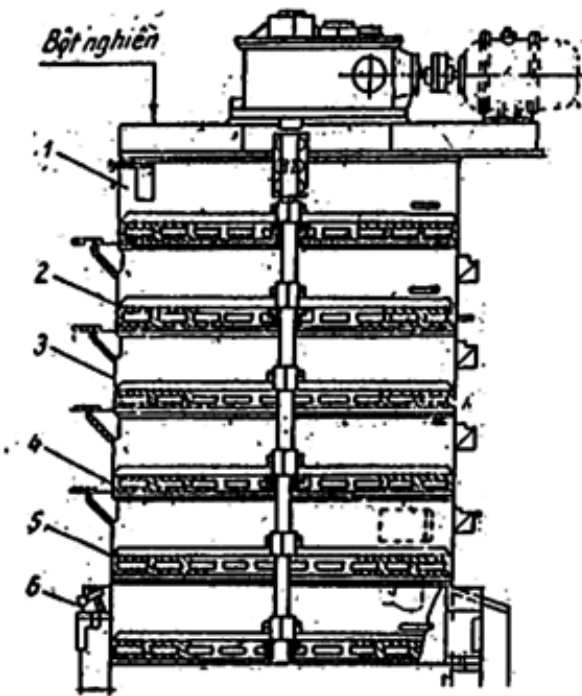
oxit axit béo tự do, từ đó làm tăng chỉ số axit của dầu; nên đối với một số nguyên liệu có nhiều axit béo không no trong thành phần của dầu thì cần phải có chế độ chưng sấy ở nhiệt độ thấp để tránh làm tăng chỉ số axit của dầu.

Phương pháp và thiết bị chưng sấy:

Chưng sấy có thể tiến hành thủ công hay cơ giới, chưng sấy thủ công được thực hiện ở nhiệt độ sôi của nước, thực tế chỉ có quá trình chưng, trong khi đó chưng sấy cơ giới gồm hai giai đoạn chưng và sấy được thực hiện trong hai phần của cùng một thiết bị. Trong quá trình chưng, nếu độ ẩm ban đầu của nguyên liệu từ 11 – 12 %, sau khi chưng độ ẩm lên đến 20 – 22 %, nếu độ ẩm ban đầu là 7 – 8 % thì sau khi chưng độ ẩm là 10 – 12 %, còn độ ẩm của bột ép (sau sấy) thì phụ thuộc vào cơ cấu của máy ép và tính chất của nguyên liệu.

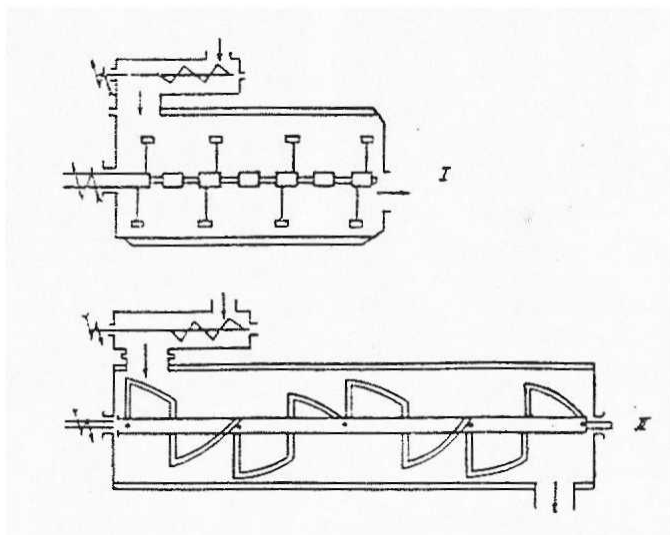
Trong công nghiệp ép dầu, người ta thường dùng hai loại thiết bị chưng sấy, loại nồi đứng nhiều tầng và loại thùng nằm ngang với 1,2 hay 3 thùng.

Nồi chưng sấy nhiều tầng: nồi chưng sấy loại này có dạng hình trụ, nhiều tầng đáy bằng. Trong nồi có lắp trục khuấy và cánh khuấy. Khi chưng sấy, nguyên liệu được cho vào nồi theo chiều cao (từ trên xuống dưới), để làm ẩm nguyên liệu, ở tầng trên cùng có bố trí hệ thống phun hơi và nước trực tiếp, để đun nóng và sấy, vỏ nồi được cấu tạo hai vỏ để truyền nhiệt gián tiếp. Sơ đồ cấu tạo như sau:



1,2,3,4: các tầng nồi 5: cánh khuấy 6: cửa tháo bột chưng sấy

* Nồi chưng sấy nằm: có dạng hình trụ đặt nằm ngang, vỏ làm nhiệm vụ truyền nhiệt, bên trong có trục khuấy với hình dạng khác nhau để vừa đảo trộn nguyên liệu vừa đẩy nguyên liệu đi về phía trước. Mỗi nồi thường gồm từ 1 – 3 nồi đặt song song và liên hệ với nhau qua các cửa thông. Những nồi đặt trên dùng để làm ẩm và đun nóng nguyên liệu đến nhiệt độ cần thiết, những nồi đặt dưới dùng để sấy khô nguyên liệu. Nồi chưng sấy loại này ít sử dụng vì chiếm khá nhiều diện tích. Sơ đồ cấu tạo như sau:



Một số yêu cầu công nghệ trong công đoạn chưng cất:

Bột chưng cất phải đồng nhất về độ ẩm, độ dẻo, độ đàn hồi phù hợp với yêu cầu của công nghệ (phụ thuộc vào cơ cấu của máy ép và nguyên liệu). Khi bột chưng cất không đạt được độ đồng nhất, hiệu quả thoát dầu từ các phần tử khác nhau sẽ khác nhau, dẫn đến hiệu quả thoát dầu không cao. Muốn đạt được độ đồng nhất của bột chưng cất cần có những biện pháp sau:

- Lượng bột nghiền đưa vào nồi chưng cất phải liên tục để ổn định lượng bột chưng cất ra khỏi nồi. Muốn đảm bảo vấn đề này thì năng suất máy nghiền phải phù hợp với năng suất của nồi chưng cất và máy ép. Ngoài ra, các cửa thông của các tầng nồi chưng cất phải làm việc bình thường.
- Độ ẩm của bột nghiền đưa vào nồi chưng cất phải ổn định. Nếu độ ẩm của bột nghiền thấp hoặc cao hơn độ ẩm cần thiết, cần phải có biện pháp điều hòa độ ẩm (sấy khô hoặc làm ẩm).
- Việc làm ẩm ở giai đoạn chưng phải đồng đều.
- Lượng nhiệt cung cấp phải đủ lớn và ổn định, do đó các thông số của hơi như áp suất, nhiệt độ, lưu lượng phải ổn định, lượng nước ngưng phải được lấy ra một cách triệt để.

d. Ép dầu: Hiện nay, việc khai thác dầu ở qui mô trung bình và qui mô lớn thường sử dụng các loại máy ép vít với cơ cấu khác nhau. Để làm sáng tỏ quá trình khai thác dầu bằng phương pháp ép, ta nghiên cứu các vấn đề sau:

Cơ chế của quá trình ép:

Khi ép, dưới tác dụng của ngoại lực, trong khối bột xảy ra sự liên kết bề mặt bên trong cũng như bên ngoài của các phần tử, ta có thể chia ra làm hai quá trình chủ yếu:

* Quá trình xảy ra đối với phần lỏng: đây là quá trình làm dầu thoát ra khỏi các khe vách giữa các bề mặt bên trong cũng như bên ngoài của tế bào. Khi bắt đầu ép, do lực nén các phần tử bột sát lại gần nhau, khi lực nén tăng lên, các phần tử bột bị biến dạng. Các khoảng trống chứa dầu bị thu hẹp lại và đến khi lớp dầu có chiều dày nhất định, dầu bắt đầu thoát ra. Tốc độ thoát dầu phụ thuộc vào độ nhớt của lớp dầu và phụ thuộc vào áp lực ép, độ nhớt càng bé, áp lực càng lớn thì dầu thoát ra càng nhanh.

* Quá trình xảy ra đối với phần rắn: khi lực nén tăng lên, sự biến dạng xảy ra càng mạnh cho đến khi các phần tử liên kết chặt chẽ với nhau thì sự biến dạng không xảy ra nữa. Nếu như trong các khe vách không bị giữ lại một ít dầu và áp lực còn có thể tiếp tục tăng lên thì từ các phần tử bột riêng biệt sẽ tạo thành một khối chắc dính liền nhau. Trên thực tế, áp lực ép cũng chỉ đạt đến một giới hạn nhất định, có một lượng nhỏ dầu còn nằm lại ở những chỗ tiếp giáp nhau, cho nên khô dầu vẫn còn có tính xộp. Đặc biệt khi ra khỏi máy ép, tính xộp của khô dầu lại tăng lên khi không còn tác dụng của lực nén nữa.

Một điều quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả lấy dầu là nếu tốc độ tăng áp lực quá nhanh thì sẽ làm bịt kín các đường thoát dầu làm dầu không thoát ra được, điều này thấy rất rõ ở các máy ép mà trong đó nguyên liệu không được đảo trộn (máy ép thủ công).

Ngoài ra, nếu chỉ xét đơn thuần về sự chuyển dịch của dầu qua các khe vách, các hệ ống mao quản của tế bào nguyên liệu, ta có thể rút ra những

điều kiện để đảm bảo việc tách dầu đạt hiệu quả sau đây:

- Áp suất chuyển động của dầu trong các khe vách và các ống mao quản của tế bào nguyên liệu càng lớn, dầu chảy ra càng nhanh, muốn như thế thì ngoại lực tác dụng lên dầu phải lớn. Ngoại lực tác động lên nguyên liệu (bột ép) gồm có hai phần: một phần tác động lên dầu và một phần tác động lên các phần tử rắn để làm các phần tử này biến dạng. Do đó, để cho áp lực tác động lên dầu lớn, ta cần phải thay đổi tính chất cơ lý của các phần tử rắn (qua công đoạn chưng sấy) để làm giảm phần áp lực làm cho các phần tử biến dạng, nhờ đó, áp lực tác động lên phần dầu sẽ tăng. Tuy nhiên, việc tăng ngoại lực cũng thực hiện đến một giới hạn nào đó, nếu vượt quá giới hạn này sẽ dẫn đến sự co hẹp các ống mao quản dẫn dầu hoặc các khe vách chứa dầu một cách nhanh chóng làm hiệu quả thoát dầu giảm.

- Đường kính các ống mao quản chứa dầu cần phải đủ lớn trong suốt quá trình ép để tránh việc dầu thoát ra quá chậm hoặc không thoát ra được. Trên thực tế, hiện tượng này thường xảy ra và để khắc phục cần phải tăng áp lực ép từ từ nhằm đảm bảo đủ thời gian cho lượng dầu chủ yếu kịp chảy ra. Nếu áp lực ép tăng đột ngột, các ống mao quản chứa dầu nhanh chóng bị hẹp lại hoặc bị bít kín, dầu sẽ chảy ra chậm. Mặt khác, nếu áp lực ép tăng mạnh trong giai đoạn đầu sẽ làm rối loạn sự chuyển động của nguyên liệu trong máy ép do dầu chảy ra mãnh liệt kéo theo nhiều cặn dầu.

- Chiều dài các ống mao quản chứa dầu phải ngắn vì sự thoát dầu khi ép thường đi theo một phương chung và về phía có đoạn đường ngắn nhất. Nếu đường chảy dầu càng dài thì thời gian chảy qua đoạn đường ấy càng lớn. Ngoài ra, khi đường chảy dầu ngắn, số ống mao quản bị tắc trong quá trình ép cũng ít hơn. Vì thế, để thực hiện việc ép dầu một cách triệt để thì lớp nguyên liệu trong máy ép phải đủ mỏng.

- Thời gian ép phải đủ lớn, nếu thời gian ép quá ngắn, dầu chảy ra chưa hết, ngược lại, nếu thời gian ép quá dài sẽ ảnh hưởng đến năng suất máy ép. Việc cải tiến cơ cấu máy ép cũng có thể rút ngắn được thời gian ép.

- Độ nhớt của dầu phải bé để trở lực khi dầu chuyển động bé, từ đó thời gian để dầu thoát ra khỏi nguyên liệu sẽ ngắn. Để độ nhớt của dầu bé, bột ép phải có nhiệt độ cao và trong quá trình ép nhiệt độ phải ổn định. Khi bột ép bị nguội, độ nhớt của dầu tăng và tính dẻo của bột giảm ảnh hưởng đến sự thoát dầu. Tuy nhiên, khi nhiệt độ bột ép quá cao, dầu sẽ bị oxy hóa mạnh, dầu sẽ bị sẫm màu và khô dầu sẽ bị cháy khét. Vì thế, việc dùng nước hoặc dầu nguội để làm mát lòng ép là việc làm rất cần thiết, tránh được hiện tượng phát nhiệt khi máy ép làm việc.

Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất ép:

- Đặc tính cơ học của nguyên liệu ép ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất ép, đặc tính này do các công đoạn chuẩn bị, đặc biệt là khâu chưng sấy quyết định. Ngoài ra, mức độ nghiền bột, nhiệt độ, độ ẩm của bột cũng là những yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất ép.

- Các điều kiện hình thành trong quá trình ép như áp lực ép, nhiệt độ ép, cơ cấu máy ép

Thiết bị ép:

Để tiến hành ép dầu, người ta có thể dùng máy ép vít hoặc máy ép thủ công (máy ép thủ công không giới thiệu). Máy ép vít gồm ba loại: loại áp lực thấp, áp lực trung bình và áp lực cao, máy ép vít làm việc liên tục, bên trên là các tầng nôi chưng sấy, vì thế sau khi chưng sấy xong, có thể tiến hành ép ngay.

Áp lực trong lòng máy ép vít được tạo thành là do sự nén nguyên liệu và sức phản kháng của nguyên liệu, áp lực này lớn hay bé tùy thuộc vào cấu tạo lòng ép và trục vít.

Do tiết diện khe côn tại cửa ra khô bé hơn bất cứ điểm nào trong lòng ép, vì thế nên nguyên liệu chuyển động sẽ bị nén trở lại tức là tạo cho máy ép có áp lực. Mặt khác, do trục vít có sự thay đổi bước vít (ngắn dần về phía ra khô dầu), đường kính của lòng ép cũng thay đổi, nhỏ dần về phía ra khô dầu, cho nên muốn chứa được lượng nguyên liệu từ đoạn sau chuyển tới buộc phải xảy ra sự nén, tức là tạo nên áp lực.

Trên thực tế, nếu ta cho vào máy ép một lượng bột quá nhão, khi trục vít quay hầu như không có một áp lực nào. Điều này chứng tỏ rằng đặc tính của bột ép quyết định sự tạo thành áp lực trong máy ép. Đặc tính của bột ép lại do công đoạn chưng sấy quyết định, vì vậy có thể nói rằng áp lực trong máy ép do khâu chưng sấy bột quyết định.

Khi làm việc với máy ép vít, cần chú ý một số điểm sau:

- Không cho máy chạy trong điều kiện quá tải, không để các tạp chất như kim loại, sỏi, đá rơi vào máy ép,
- Thường xuyên quan sát vị trí của dầu chảy ra từ bên dưới máy ép, nếu dầu chảy ra nhiều nhất ở giữa lòng ép, chứng tỏ bột ép đạt yêu cầu, còn nếu dầu chảy ra ở đầu hoặc cuối máy ép, chứng tỏ bột ép quá ướt hoặc quá khô. Lúc đó cần phải đóng cửa cấp bột ép xuống máy ép và điều chỉnh lại chế độ chưng sấy cho thích hợp.
- Thường xuyên quan sát đường ra của khô dầu, trong điều kiện bình thường, khô dầu ra thành từng mảng nhỏ, chiều dày đồng đều, không nát vụn, một mặt hơi gồ ghề có nhiều vết rạn, một mặt nhẵn bóng. Màu của khô dầu tươi, không có mùi cháy khét, không có vết dầu loang lổ.
- Máy chạy êm, dầu không theo khe côn thoát ra ngoài.

e. Làm sạch: dầu thoát ra sau khi ép, mặc dù đã qua lớp lưới lọc nhưng vẫn còn nhiều tạp chất, chủ yếu là các mảnh nguyên liệu. Do đó, để bảo quản dầu được lâu hơn cần phải tiến hành lắng lọc. Đầu tiên cho dầu chảy vào bể chứa lắng sơ bộ các tạp chất lớn, sau đó bơm lên máy lọc khung bản để tách cặn huyền phù.

Độ nhớt của dầu ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ lọc, như vậy, tốc độ lọc phụ thuộc vào nhiệt độ của dầu. Nhiệt độ càng cao, độ nhớt càng thấp, lọc càng nhanh nhưng ở nhiệt độ cao một số cặn lọc lại tan vào dầu nên dầu không được lọc sạch, do đó, nhiệt độ lọc thích hợp khoảng 45-65°C.

Cặn lọc còn chứa nhiều dầu, có thể đưa trở lại máy ép hoặc dùng dung môi trích ly thu hồi dầu.

Dầu sau khi lắng lọc xong có hàm lượng cặn cơ học $< 0,3 \%$, hàm lượng nước và các chất dễ bốc khác $< 0,3 \%$, chỉ số axit $\leq 5\text{mg KOH}$ (chỉ số axit:mg KOH để trung hòa hết các axit béo tự do trong 1g dầu béo).

Dầu sau khi lắng lọc xong gọi là dầu thô, muốn sử dụng dùng làm thực phẩm phải qua giai đoạn tinh chế (chương sau)

g. Xử lý khô dầu: khô dầu sau khi ép thường chứa 14 – 16 % dầu (ép thủ công) và 5 – 6 % (nếu ép vít), trong khô dầu còn có nhiều chất dinh dưỡng như protit, glucit...nên có một số loại nguyên liệu như lạc , đậu nành.. sau khi ép lấy dầu, khô của nó có thể sử dụng làm nước chấm hoặc làm thức ăn gia súc. Để bảo quản khô dầu nhằm phục vụ cho các mục đích trên, trước tiên cần phải làm nguội khô dầu, việc làm nguội có thể thực hiện bằng cách cho khô dầu tiếp xúc với không khí sau khi ra khỏi máy ép, tránh ủ đông. Đối với khô dầu sản xuất bằng phương pháp thủ công, do có độ ẩm cao nên rất dễ bị mốc nên cần phải xay nhỏ, phơi khô rồi đóng bao bảo quản.

Tách dầu bằng phương pháp trích ly:

Ý nghĩa của phương pháp trích ly dầu thực vật:

Ngày nay, phương pháp trích ly đã được áp dụng rộng rãi vì nó mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn phương pháp ép và có khả năng tự động hóa cao. Phương pháp trích ly có thể lấy được triệt để hàm lượng dầu có trong nguyên liệu, hàm lượng dầu còn lại trong bã trích ly khoảng từ 1 – 1,8 %, ít hơn nhiều so với phương pháp thủ công (5 – 6%). Trong thực tế sản xuất, người ta thường kết hợp cả hai phương pháp: ép và trích ly. Ngoài ra, phương pháp trích ly có thể khai thác được những loại dầu có hàm lượng bé trong nguyên liệu và có thể khai thác dầu với năng suất lớn. Tuy nhiên, do dung môi còn khá đắt tiền, các vùng nguyên liệu nằm rải rác không tập trung nên phương pháp này chưa được ứng dụng rộng rãi trong nước ta.

Cơ sở lý thuyết của phương pháp trích ly:

Độ hòa tan vào nhau của hai chất lỏng phụ thuộc vào hằng số điện môi, hai chất lỏng có hằng số điện môi càng gần nhau thì khả năng tan lẫn vào nhau càng lớn. Dầu có hằng số điện môi khoảng 3 – 3,2 các dung môi hữu cơ có hằng số điện môi khoảng 2 – 10, do đó có thể dùng các dung môi hữu cơ để hòa tan dầu chứa trong nguyên liệu. Như vậy, trích ly dầu là phương pháp dùng dung môi hữu cơ để hòa tan dầu có trong nguyên liệu rắn ở điều kiện xác định. Vì vậy, bản chất của quá trình trích ly là quá trình khuếch tán, bao gồm khuếch tán đối lưu và khuếch tán phân tử. Dung môi dùng để trích ly dầu thực vật phải đạt các yêu cầu sau:

- Có khả năng hòa tan dầu theo bất cứ tỉ lệ nào và không hòa tan các tạp chất khác có trong nguyên liệu chứa dầu,
- Có nhiệt độ sôi thấp để dễ dàng tách ra khỏi dầu triệt để,
- Không độc, không ăn mòn thiết bị, không gây cháy nổ với không khí, phổ biến và rẻ tiền.

Trong công nghiệp trích ly dầu thực vật, người ta thường dùng các loại dung môi như hidrocarbua mạch thẳng từ các sản phẩm của dầu mỏ (thường lấy phần nhẹ), hidrocarbua thơm, rượu béo, hidrocarbua mạch thẳng dẫn xuất clo; trong số đó phổ biến nhất là hexan, pentan, propan và butan. Ngoài ra còn có các loại dung môi khác như sau:

- Rượu etilic: thường dùng nồng độ 96%v để trích ly.
- Axêton: chất lỏng có mùi đặc trưng, có khả năng hòa tan dầu tốt. Axêton được xem là dung môi chuyên dùng đối với các nguyên liệu có chứa nhiều photphatit vì nó chỉ hòa tan dầu mà không hòa tan photphatit.
- Frêon 12: là một loại dung môi khá tốt, không độc, bền với các chất oxy hóa, dễ bay hơi, trơ hóa học với nguyên liệu và thiết bị. Ngoài ra việc sử dụng Frêon 12 cho ta khả năng phòng tránh cháy nổ dễ dàng.

Những nhân tố ảnh hưởng đến vận tốc và độ kiệt dầu khi trích ly:

a. Mức độ phá vỡ cấu trúc tế bào nguyên liệu: là yếu tố cơ bản thúc đẩy quá trình trích ly nhanh chóng và hoàn toàn, tạo điều kiện cho nguyên liệu tiếp xúc triệt để với dung môi.

b. Kích thước và hình dáng các hạt ảnh hưởng nhiều đến vận tốc chuyển động của dung môi qua lớp nguyên liệu, từ đó xúc tiến nhanh hoặc làm chậm quá trình trích ly. Nếu bột trích ly có kích thước và hình dạng thích hợp, sẽ có được vận tốc chuyển động tốt nhất của dung môi vào trong các khe vách cũng như các hệ mao quản của nguyên liệu; thường thì kích thước các hạt bột trích ly dao động từ 0,5 – 10mm.

c. Nhiệt độ của bột trích ly: như ta đã biết, bản chất của quá trình trích ly là quá khuếch tán, vì vậy khi tăng nhiệt độ, quá trình khuếch tán sẽ được tăng cường do độ nhớt của dầu trong nguyên liệu giảm làm tăng vận tốc chuyển động của dầu vào dung môi. Tuy nhiên, sự tăng nhiệt độ cũng phải có giới hạn nhất định, nếu nhiệt độ quá cao sẽ gây tổn thất nhiều dung môi và gây biến tính dầu.

d. Độ ẩm của bột trích ly: khi tăng lượng ẩm sẽ làm chậm quá trình khuếch tán và làm tăng sự kết dính các hạt bột trích ly do ẩm trong bột trích ly sẽ tương tác với protein và các chất ưa nước khác ngăn cản sự thẩm sâu của dung môi vào bên trong của các hạt bột trích ly làm chậm quá trình khuếch tán.

e. Vận tốc chuyển động của dung môi trong lớp bột trích ly gây ảnh hưởng đến quá trình khuếch tán. Tăng vận tốc chuyển động của dung môi sẽ rút ngắn được thời gian trích ly, từ đó tăng năng suất thiết bị.

f. Tỷ lệ giữa dung môi và nguyên liệu ảnh hưởng đến vận tốc trích ly, lượng bột trích ly càng nhiều càng cần nhiều dung môi. Tuy nhiên, lượng dung môi lại ảnh hưởng khá lớn đến kích thước thiết bị (QTTB phần 2).

Sơ đồ công nghệ của quá trình trích ly dầu thực vật:

NGUYÊN LIỆU

VỎ BÓC TÁCH VỎ (Có thể có hoặc không)

NHÂN

NGHIỀN

NƯỚC, HƠI NƯỚC CHƯNG SẤY

TRÍCH LY

MITXEN BẢ TRÍCH LY

SẤY BẢ TRÍCH LY BẢ DẦU

LÀM SẠCH

CHƯNG CẮT HƠI DUNG MÔI

DẦU THÔ NGỪNG TỤ VÀ LÀM NGUỘI

DUNG MÔI

Sau đây là một số công đoạn chính của quá trình trích ly dầu thực vật:

a. Trích ly: Để trích ly nguyên liệu chứa dầu, người ta thường dùng các phương pháp như: trích ly động, trích ly tĩnh, trong trích ly động có trích ly thuận chiều và trích ly ngược chiều, trích ly động ngược chiều cho hiệu suất cao và rút ngắn thời gian được thời gian trích ly. Trích ly động ngược chiều thường được thực hiện bằng cách cho bột trích ly chuyển động ngược chiều trong dòng dung môi chuyển động, như vậy ở cửa ra của thiết bị trích ly, nguyên liệu còn rất ít dầu sẽ tiếp xúc với dòng dung môi mới, sẽ làm tăng hiệu quả của quá trình trích ly.

Trong quá trình trích ly, dầu từ bột trích ly sẽ tan vào dung môi tạo thành một dung dịch gọi là mixen. Mixen sau khi ra khỏi thiết bị trích ly sẽ

được làm sạch (lắng, lọc, li tâm) để chuẩn bị đưa vào công đoạn chưng cất, tách dung môi ra khỏi dầu.

b. Làm sạch mixen: mixen thu được sau khi trích ly ngoài thành phần dầu hòa tan, còn kéo theo các chất màu, các photpholipit, các hạt của bã trích ly cùng một số tạp chất cơ học khác.

Tạp chất của mixen được chia theo đặc tính hòa tan gồm: dung dịch thực, dung dịch keo và huyền phù.

Các lipit thuộc nhóm axit béo tự do, vitamin tan trong dầu, các sắc tố tạo thành dung dịch thực. Các phần tử tạp chất có kích thước 1,5 – 1000 μm có trong mixen tạo ra dung dịch keo và huyền phù.

Các tạp chất có trong mixen dưới tác động của nhiệt khi chưng cất thu hồi dung môi (công đoạn sau) sẽ có phản ứng tương tác với mixen làm giảm phẩm chất dầu, tạo ra cặn rắn đóng kết bề mặt các thiết bị truyền nhiệt bố trí trong hệ thống chưng cất. Do đó để thu hồi được dầu trích ly có chất lượng tốt và kéo dài tuổi thọ của hệ thống chưng cất cần phải làm sạch các tạp chất hòa tan và không hòa tan trong mixen trước khi đem chưng cất.

Mixen được làm sạch bằng cách lắng, lọc và li tâm. Mixen được lắng trong các thùng hình trụ đáy côn làm việc liên tục có bộ phận nạo cặn cơ khí. Lắng là giai đoạn đầu tiên tách sơ bộ các hạt không tan trong mixen. Sau đó tiến hành lọc mixen bằng các máy lọc ép hoặc chân không; có thể dùng các máy li tâm để tách các tạp chất có kích thước nhỏ hơn.

c. Chưng cất mixen: nhằm mục đích tách dung môi ra khỏi dầu dựa trên độ bay hơi rất khác nhau của dầu và dung môi. Chưng cất mixen có thể thực hiện theo hai giai đoạn: giai đoạn đầu làm nhiệm vụ cô đặc nâng nồng độ dầu trong mixen đến một giá trị xác định, sau đó chưng cất để tách dung môi ra khỏi mixen.

d. Sấy bã dầu: bã dầu ra khỏi thiết bị trích ly mang theo một lượng dung môi từ 24 – 40 % so với khối lượng bã. Nhiệm vụ chủ yếu của sấy bã dầu là tách dung môi ra khỏi bã dầu đến mức tối đa.

Khả năng ngấm dung môi của bã dầu tùy thuộc vào cấu trúc của nguyên liệu đem trích ly và tính chất của dung môi.

Để tách dung môi ra khỏi bã dầu, người ta thường dùng hơi quá nhiệt trực tiếp hoặc hơi bão hòa gián tiếp, nhiệt độ đun nóng thường 150-180°C.

Ngoài những công đoạn chủ yếu đã trình bày ở trên, còn có các công đoạn khác như: ngưng tụ và phục hồi dung môi để có thể đưa trở lại công đoạn trích ly, xử lý bã dầu sau khi tách dung môi để tiến hành bảo quản.

Kỹ thuật sản xuất tinh dầu
Phần này trình bày về Nguyên liệu tinh dầu

KỸ THUẬT SẢN XUẤT TINH DẦU

Nguyên liệu :

Đặc tính chung và phân loại :

Nguyên liệu tinh dầu là các loại thực vật có chứa tinh dầu. Trong thực vật, tinh dầu có thể ở hoa, lá, rễ, thân, củ... Có một số thực vật trong mọi bộ phận của cây đều có chứa tinh dầu. Để khai thác chúng trong công nghiệp, người ta sử dụng bộ phận nào trong cây có chứa nhiều tinh dầu nhất và tinh dầu có chất lượng cao nhất. Hàm lượng tinh dầu trong thực vật thường không lớn lắm, có loại chứa 15 % và có loại chỉ vài phần nghìn. Những nguyên liệu chứa tinh dầu ít thường quý và đắt tiền (tinh dầu hoa hồng...).

Tinh dầu là hỗn hợp các hợp chất hữu cơ có mùi thơm, mùi thơm của tinh dầu là mùi của cấu tử có nhiều trong tinh dầu (cấu tử chính). Ví dụ: mùi của tinh dầu hoa hồng là mùi của phenyl etilic (cấu tử chính), mùi của tinh dầu hoa nhài là mùi của jasmin, mùi của tinh dầu chanh là mùi của limonen (chiếm khoảng 90% trong tinh dầu chanh). Đa số tinh dầu thường rất dễ bay hơi với hơi nước, có mùi thơm, không hòa tan trong nước và khối lượng riêng thường nhỏ hơn nước. Có một vài tinh dầu có khối lượng riêng lớn hơn nước như tinh dầu quế, tinh dầu đinh hương... Vì những lý do trên người ta thường dùng phương pháp chưng cất để tách tinh dầu.

Khác với dầu béo, thành phần của tinh dầu là những hợp chất thuộc dãy tecpen, công thức chung là $(C_{10}H_{16})_n$ và những dẫn xuất có chứa oxy của tecpen như rượu, xeton, andehyt. Còn dầu béo là các hợp chất thuộc dãy parafin, olêfin... không thuộc dãy tecpen. Dầu béo không bay hơi với hơi nước nên không chưng cất được, dầu béo sau khi tinh chế thường

không có mùi thơm đặc trưng, thường trong quá trình bảo quản dầu béo, dầu có thể có mùi do bị ôi khét, hư hỏng.

Người ta phân loại nguyên liệu chứa tinh dầu ra thành các loại như sau:

- * Nguyên liệu quả và hạt: hồi, mùi, màng tang...
- * Nguyên liệu lá, cành: sả, bạc hà, hương nhu...
- * Nguyên liệu rễ, củ: gừng, long não (nhiều nhất ở rễ)
- * Nguyên liệu vỏ: cam, chanh, quýt...
- * Nguyên liệu hoa: hoa hồng, hoa nhài...

Giới thiệu một số nguyên liệu chứa tinh dầu:

* **Hồi:** hoa có hình sao, trồng nhiều ở Lạng sơn, Cao bằng, hàm lượng tinh dầu 13 – 15% (tính theo hoa khô), 3 – 3,5% (tính theo hoa tươi). Tinh dầu hồi dùng để chế biến rượu mùi, dùng trong y dược (cồn xoa bóp), dùng làm chất phụ gia trong kem đánh răng.

* **Sả:** là một loại cây thân thảo, sống một vài năm, trồng bằng tép. Sau khi trồng 3 – 4 tháng thì thu hoạch lá và cứ 40 – 45 ngày thu hoạch một lứa, năng suất bình quân 50 tấn lá/ha. Hàm lượng tinh dầu 0,7 – 1,5%, thành phần chính của tinh dầu sả là geraniol (23%) và xitronenl (32 – 35%). Lá sả thường được chưng cất ở dạng tươi hoặc khô. Sả trồng được ở vùng đồi núi vì chịu được khô hạn.

* **Bạc hà:** là loại cây thân thảo sống được vài năm, sau khi trồng vài tháng có thể thu hoạch được. Hàm lượng tinh dầu 1,3 – 1,6%, cấu tử chính là mentol (70 – 90%). Tinh dầu bạc hà được dùng trong công nghiệp thực phẩm và dược phẩm.

* **Quế:** trồng nhiều ở Quảng ninh, Yên bá, Quảng nam, Quảng Ngãi. Vỏ và lá đều có chứa tinh dầu nhưng nhiều nhất là ở vỏ. Để sản xuất tinh

dầu người ta thường dùng cành và vỏ vụn. Hàm lượng tinh dầu ở vỏ khô 1-2,5%, ở lá 0,2-0,5%. Cấu tử chính của tinh dầu quế là andêhyt xinamic (90%). Tinh dầu quế được dùng trong công nghiệp thực phẩm (gia vị) và trong dược phẩm.

Thu hoạch, bảo quản và chế biến sơ bộ:

Nguyên liệu chứa tinh dầu cần phải thu hoạch vào lúc có nhiều tinh dầu nhất và tinh dầu có chất lượng cao nhất. Tùy theo dạng nguyên liệu mà người ta xác định độ chín kỹ thuật để thu hoạch, thường thu hoạch vào lúc sáng sớm, lúc tan sương (vì trong ngày hàm lượng tinh dầu giảm dần từ sáng đến tối). Khi thu hoạch cần tránh làm dập nát và lẫn tạp chất. Thu hoạch xong cần đưa về cơ sở sản xuất ngay. Trong quá trình vận chuyển cần cẩn thận để tránh hư hỏng nguyên liệu. Các cơ sở sản xuất không nên quá xa vùng nguyên liệu (<20Km). Một số nguyên liệu sau khi thu hoạch nếu chế biến ở dạng khô cần phải phơi hoặc sấy khô. Mục đích của việc phơi sấy là làm bay hơi nước để bảo quản được lâu dài. Khi thu nhận nguyên liệu cần chú ý đến độ tươi của nguyên liệu, sau khi thu hoạch nếu chưa chế biến cần rải mỏng nguyên liệu, tránh chất đống để phòng ngừa hiện tượng tự bốc nóng.

Để chuẩn bị cho quá trình sản xuất được tốt, nguyên liệu cần phải được chế biến sơ bộ, quá trình này gồm:

- * Làm sạch tạp chất: thường dùng phương pháp sàng phân loại

- * Nghiền: Tinh dầu trong thực vật thường nằm trong các mô của tế bào, vì thế nghiền nhằm mục đích để giải phóng tinh dầu ra khỏi mô để khi tiến hành sản xuất thì tinh dầu dễ thoát ra ngoài, từ đó rút ngắn qui trình sản xuất. Để nghiền người ta thường dùng máy nghiền búa hoặc nghiền trục. Nghiền càng nhỏ thì hiệu suất phá vỡ các tế bào càng cao nhưng dễ gây tắc ống dẫn hơi (tinh dầu + nước) và độ xốp bé làm ảnh hưởng đến quá trình chưng cất. Mức độ nghiền được biểu diễn bằng dung trọng (trọng lượng của một đơn vị thể tích nguyên liệu). Mỗi nguyên liệu có một dung trọng thích hợp và được xác định trong phòng thí nghiệm.